

FUNDAMENTOS ECOLÓGICOS Y BIOGEOGRÁFICOS DE LA RAREZA DE LA AVIFAUNA MADRILEÑA: UNA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL CATÁLOGO REGIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS

L. M. Carrascal^{1,*}, D. Palomino^{1,3} y J. Seoane²

RESUMEN

Se analiza el estatus de conservación de todas las Aves de la Comunidad de Madrid utilizando parámetros ecológicos asociados con la valencia ecológica de las especies, la extensión de su área de distribución, sus preferencias de hábitat y las densidades máximas ecológicas en la región. Las especies menos ampliamente distribuidas en la C.A. de Madrid se caracterizan por sus bajas densidades ecológicas máximas, y por ocupar menor variedad de hábitats y tienen una distribución muy restringida a escala peninsular. Otra componente de la rareza regional se relaciona directamente con la talla corporal, de manera que las especies de mayor tamaño tienden a alcanzar menores densidades que las especies más pequeñas. Estos dos gradientes de rareza ecológica se asocian estrechamente con las actuales categorías oficiales de amenaza de las aves de Madrid, y permiten proponer y justificar posibles modificaciones al Catálogo regional para 11 especies (Cuchara Común – ‘De Interés Especial’; Calamón Común – ‘De Interés Especial’; Alcaraván Común – ‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’; Paloma Zurita – ‘De Interés Especial’; Torcecuello Euroasiático – ‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’; Calandria – descatalogarla; Mirlo Acuático – ‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’; Colirrojo Real – ‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’ o ‘Vulnerable’; Papamoscas Gris – ‘De Interés Especial’; Alcaudón Real Meridional – descatalogarla; Picogordo – ‘De Interés Especial’).

Palabras clave: Aves; rareza ecológica; categorías regionales de conservación; Madrid.

SUMMARY

Ecological and biogeographical basis of avian rarity in Madrid (Central Spain)

The conservation status of bird species of Comunidad de Madrid is analysed using the ecological breadth of the species, the distribution area, their habitat preferences, and maximum ecological densities in the region. The species which are less widely distributed in Madrid are characterized by their low maximum ecological densities, narrow habitat breadths, and limited distribution in the Iberian peninsular. Another component defining regional rarity shows that large-sized species tend to reach lower densities than small-sized birds. These two gradients of ecological rarity are closely associated with the current categories of threat status in Madrid, and allow the proposal and justification of possible modifications of the regional catalogue for 11 species.

Keywords: Birds; ecological rarity; categories of regional conservation status; Madrid

¹ Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC.

² Departamento Interuniversitario de Ecología, Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

³ Dirección actual: Área de Estudio y Seguimiento de Aves, Sociedad Española de Ornitología, C/ Melquiades Biencinto 34, 28053 Madrid.
* email: mcnc152@mcncn.csic.es

Introducción

Las aves son un grupo taxonómico que por su diversidad y relativa facilidad de detección y reconocimiento suscitan un elevado interés entre los aficionados a la naturaleza. En consecuencia, este grupo animal se conoce y se desea proteger en mayor medida que otros, por lo que las aves forman una parte muy importante de las Listas Rojas y de los catálogos de especies amenazadas, y existen numerosas obras dedicadas a catalogar exclusivamente a las aves en función de su estado de conservación (Burfield y Van Bommel 2004; Madroño *et al.*, 2005). Por otro lado, las aves constituyen un grupo conspicuo, abundante y ubicuo de organismos, bastante homogéneo desde el punto de vista de su estudio metodológico. Además, su movilidad y su sensibilidad a las variaciones del medio los califica como excelentes indicadores de las modificaciones del mismo.

Las listas rojas suelen utilizarse para definir prioridades de conservación, como por ejemplo las Áreas Importantes para las Aves (IBAs del inglés *Important Bird Areas*) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA; Grimmett y Jones 1989; Heath y Evans 2000). A pesar de que las Aves constituyen un grupo numeroso de especies, existe un sesgo en estos catálogos hacia la inclusión de grandes especies bandera (p. ej., grandes rapaces, avutarda, garzas, etc). Otros grupos muy numerosos de especies, menos visibles y menos emblemáticos, pero con gran potencial como bio-indicadores de estado de conservación de localidades o de formaciones vegetales, suelen pasar desapercibidos (p. ej. Passeriformes).

A pesar de la reciente aparición en la Península Ibérica de diferentes publicaciones acerca de la distribución de la avifauna a escala regional o provincial (e.g. De Juana, 1980; Muntaner *et al.*, 1983; Elósegui, 1985; Rufino, 1989; Urios *et al.*, 1991; AMA-SEO/Birdlife, 1994; Del Moral *et al.* 2002; Martí y Del Moral, 2003), este inmenso esfuerzo exploratorio y descriptivo no se ha visto complementado de modo generalizado con los correspondientes análisis que indaguen sobre las causas de la distribución tanto a nivel global como en grupos concretos de aves (véase Carrascal 2004 y referencias allí dadas).

En este trabajo se presenta un primer análisis del estatus de conservación de todas las Aves de una región concreta (Comunidad de Madrid: CM) recurriendo a criterios ecológicos. Los parámetros autoecológicos utilizados son indicativos de la valencia ecológica de las especies, la extensión del área de distribución, las densidades máximas alcanzadas en los medios más favorables, sus preferencias de

hábitat, y los aspectos más básicos relacionados con la biogeografía de las especies existentes en la región. El objetivo último de este análisis es proporcionar información relevante sobre la autoecología de las especies consideradas que pueda ser utilizada en la gestión de sus poblaciones, y apuntar datos que complementen y enriquezcan el catálogo regional de especies amenazadas en la Comunidad de Madrid (Decreto 18/92, de 26 de marzo, de la C.A. DE MADRID).

Para ello, pretendemos acercarnos objetivamente a la rareza y sus principales determinantes, describiendo sus patrones regionales teniendo en cuenta fenómenos biogeográficos y macroecológicos, con el objetivo de discriminar entre rareza debida a causas naturales y rareza derivada de efectos antrópicos. Este análisis se efectúa por separado con las aves para las que se cuenta con información exhaustiva y para aquellas otras con menor cantidad de datos disponibles. Con ello pretendemos identificar las especies más raras en Madrid, por encima de lo que sería esperable considerando sus patrones biogeográficos y macroecológicos, con el propósito de acercarnos a la rareza derivada de acciones antrópicas y sobre las cuales sería prioritario actuar promoviendo programas de conservación específicos.

Los objetivos concretos de este capítulo son los siguientes:

- 1) ¿Cuáles son las especies más raras en la región?
- 2) El diferente grado de rareza de las especies, ¿es atribuible a causas naturales autoecológicas y biogeográficas, o es debida a los efectos negativos introducidos por el hombre?
- 3) ¿Se asocia la extensión del área de distribución regional de las especies con su talla corporal, amplitud y preferencias de hábitat y patrones biogeográficos ibéricos?
- 4) ¿Son válidas las categorías de conservación actuales utilizadas a nivel regional, para resaltar las especies más amenazadas en la región de estudio?
- 5) Proponer y justificar posibles modificaciones al Catálogo regional.

Hipótesis de asociación entre rareza y propensión a manifestar problemas de conservación

La probabilidad de tener problemas de conservación se ha asociado con el fenómeno ecológico de la rareza a través de mecanismos naturales

(Williamson, 1989; Ricklefs y Bermingham, 2002). No obstante, estos mecanismos también interactúan con los impactos que las actividades humanas tienen sobre el territorio (Owens y Bennett, 2000). A continuación se exponen algunas hipótesis funcionales que permiten cuantificar el grado de amenaza de las especies a una escala regional en función de sus patrones de distribución, abundancia, valencia ecológica, extensión geográfica, tamaño poblacional fuera de la región, y grado de amenaza a escala global (véase Carrascal y Palomino, 2006, para una revisión sobre este tema).

- 1) Cuanto menor sea la valencia ecológica de una especie menor será su nicho ecológico, presentando, por tanto, mayor estenoicidad. Esto es, las preferencias de hábitat muy especializadas suelen asociarse con propensión a tener problemas de conservación (Hawkins *et al.*, 2000; aunque ver Gage *et al.*, 2004). Esto implica una menor oferta de espacio favorable para la especie en una región y, por tanto, mayor susceptibilidad a ser amenazadas en el caso de que las limitadas condiciones que favorecen su existencia cambien (Owens y Bennett 2000).
- 2) En vertebrados terrestres, la probabilidad de presentar problemas de conservación es mayor en especies de escasa abundancia (Pimm *et al.* 1993; Mace y Kershaw 1997; O'Grady *et al.* 2004). Por tanto, a igualdad de valencia ecológica, las especies con menor densidad ecológica máxima regional en sus hábitats preferidos presentarán mayores problemas de conservación, ya que existirán menores efectivos poblacionales para superar eventos críticos que amenacen a la especie.
- 3) Las extensiones geográficas reducidas suelen ser indicativas de una fuerte localización geográfica. Si estas reducidas áreas de distribución están sujetas a impacto humano fuerte, entonces las poblaciones de esas especies pueden estar sometidas a amenaza (Manne *et al.* 1999; Hawkins *et al.* 2000; McKinney 2001; Gage *et al.* 2004). Ahora bien, la rareza geográfica puede ser una mera consecuencia de patrones biogeográficos sin una clara vinculación con el grado de amenaza.
- 4) La rareza en una región, como mera consecuencia de situarse en ella el borde de distribución de una especie, no tiene por que ser indicativa de problemas de conservación, ya que los bordes de distribución están sometidos a fenómenos dinámicos de avance-retroceso y en ellos las

densidades poblacionales pueden ser tanto altas como bajas. La rareza de este tipo estaría asociada a fenómenos metapoblacionales sometidos a cierto grado de estocasticidad y no a problemas de conservación claramente asociados a amenazas introducidas por el hombre (*i.e.*, rareza 'natural' ecológica vs. rareza por impacto humano).

Estos fenómenos, a su vez, se relacionan con el tamaño de las especies. Así, aquellas de mayor talla corporal suelen tener una baja tasa reproductiva y ocupar niveles altos en las cadenas tróficas (Peters 1983). Estos rasgos suelen relacionarse positivamente con la propensión a tener problemas de conservación (Pimm 1991; Gittleman y Purvis 1998; Russell *et al.* 1998; Purvis *et al.* 2000; Owens y Bennett 2000; Gage *et al.* 2004). Por otro lado, la extensión del área de distribución, los tamaños poblacionales, la densidad ecológica (abundancia por unidad de superficie), y las preferencias de hábitat también se relacionan alométricamente con la talla corporal. Las especies más grandes de vertebrados terrestres suelen tener menores tamaños poblacionales en regiones geográficas amplias (Gaston y Curnutt 1998; Gaston *et al.* 1998, Gregory y Gaston 2000), ser localmente menos densas (Damuth 1981, 1987; Peters y Realson 1984; Damuth 1991; Tellería y Carrascal 1994; Marquet *et al.*, 1995; ver no obstante Maurer y Brown, 1988; Blackburn *et al.*, 1990; Cotgreave 1994; Marquet *et al.*, 1995), y ocupar hábitats estructuralmente más simples (Morse *et al.* 1985; Hacker y Steneck 1990; Shorrocks *et al.* 1991; Polo y Carrascal 1999).

Se parte de la premisa de que la meta prioritaria es identificar a aquellas especies que a escala regional manifiestan un elevado grado de amenaza debido a impactos negativos humanos y no a meros determinantes ecológicos y biogeográficos asociados con la rareza natural. Este conjunto de especies requerirían unos planes de acción y unas medidas restrictivas de conservación que identificasen actuaciones particulares que no quedasen cubiertas por programas de conservación de la biodiversidad que operasen a nivel de hábitats concretos o de áreas con figuras legales de protección.

El procedimiento utilizado en este trabajo sigue la siguiente lógica:

- 1) Identificar aquellas especies que manifiestan mayor rareza en la región, teniendo en cuenta sus patrones de extensión geográfica, valencia ecológica, preferencias de hábitat y densidad de población.

- 2) Matizar los valores cuantitativos de rareza a escala regional en función de su patrón de distribución geográfica a escala global en el contexto biogeográfico en el que se sitúa Madrid dentro de la Península Ibérica y el Paleártico Occidental. De este modo, se mitiga el valor indicativo de la rareza como propensión a manifestar problemas 'reales' de conservación cuando la especie analizada alcanza en Madrid su límite de distribución y/o está muy extendida en el resto del área biogeográfica de referencia (e.g., poca contribución de las poblaciones madrileñas al total español y europeo).
- 3) Matizar el nivel de rareza alcanzado en los apartados anteriores 1+2 considerando los medios en los que la especie alcanza sus máximos ecológicos de abundancia. ¿Son estos medios autóctonos representativos de los paisajes y formaciones vegetales bien conservados de Madrid? ¿Son estos medios el resultado del uso humano intensivo y, por tanto, resultado de la degradación ambiental de la biodiversidad madrileña? (p.e., áreas de cultivo, pastizales o matorrales resultado de la deforestación de formaciones naturales autóctonas) ¿Están estos medios bien extendidos en Madrid, o por el contrario ocupan una superficie muy reducida?
- 4) Matizar el nivel de rareza alcanzado en los apartados anteriores 1+2+3 considerando el grado de amenaza de la especie a escala europea (códigos SPEC y 'European Threat Status'; Burfield y Van Bommel, 2004). De este modo, se pondrá especial énfasis en aquellas especies que siendo raras (aunque no excesivamente) en la región de estudio, también presenten poblaciones amenazadas a nivel europeo.
- 5) Matizar el nivel de rareza alcanzado en los apartados anteriores 1+2+3+4 considerando si las especies han sufrido una drástica reducción de sus efectivos no por causas naturales con bases ecológicas (p.e., impredecibilidad climatológica), sino por motivos de impacto humano negativo. De este modo se contemplan las tendencias temporales en el tamaño de la población tenidas en cuenta por los criterios modernos de estatus de conservación (SPEC's en Tucker y Heath 1994; Burfield y Van Bommel, 2004; UICN en Gärdenfors 2001; Libro Rojo de las Aves de España, Madroño et al., 2004).
- 6) Valorar cuál sería la contribución de las poblaciones incluidas en la región de análisis al contexto global de la especie (p.e., todo su rango de

distribución, escala europea, o España). El énfasis de conservación a escala local (p.e., planes de acción, inversiones en guardería, infraestructuras, compra de territorios, etc) deberá ser mayor en tanto en cuanto la región de análisis contribuya más a los efectivos poblacionales y supervivencia de la especie en cuestión. El nivel umbral de esta contribución no puede ser definido de modo uniforme con criterios científicos para todos los taxones, ya que depende de la historia vital y demografía de cada especie. La definición de estos valores umbral tiene carácter político y técnico de acuerdo con los recursos disponibles y las posibilidades administrativas de cada región.

Consideramos que el empleo conjunto de los argumentos expuestos en los puntos 1-6 permitirá priorizar el grado de amenaza de las especies sujetas a análisis, más allá de la mera adjetivación del estatus de las especies en la región. El fin último de esta estrategia de análisis de la rareza a nivel regional es distinguir la componente de rareza debida a causas naturales, ecológicas y biogeográficas, de aquella asociada con impactos deletéreos (pérdida de diversidad biológica) debidos a la acción humana. Esto es especialmente importante, ya que las categorías de amenaza suelen utilizarse para establecer prioridades de conservación territoriales (diversas figuras con estatus de protección de parques, reservas, etc) considerando la presencia-ausencia y la abundancia de las especies con problemas de conservación. Si estas categorías no están claramente definidas, cuantificadas y priorizadas, entonces su uso fuera de un contexto ecológico y biogeográfico puede conducir a la definición de prioridades de conservación que dirijan los pocos recursos económicos y humanos existentes a especies y comunidades animales poco asociados con la biodiversidad natural de una región (ver, por ejemplo, Cassidy *et al.* 2001).

Material y métodos

FUENTES DE INFORMACIÓN

Los datos con los que se ha elaborado este catálogo provienen de tres fuentes de información principales: Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí y del Moral 2003), censos de densidades ecológicas en localidades y ambientes concretos de la Comunidad de Madrid (C.A. DE MADRID) y listados de grado de amenaza de las especies (SPEC Europeo, Burfield y Van Bommel, 2004;

Libro Rojo de las Aves de España, Madroño *et al.*, 2004; catálogo regional de especies amenazadas en la Comunidad de Madrid; Decreto 18/92, de 26 de marzo, de la C.A. DE MADRID).

Para el atlas de las aves nidificantes se ha efectuado una doble selección de cuadrículas UTM de 10x10 km, con el objetivo de cuantificar la extensión del área de distribución de cada especie a escala nacional y regional:

- 1) 5575 cuadrículas UTM 10x10 km distribuidas por todo el sector español de la Península Ibérica
- 2) 108 cuadrículas UTM 10x10 km que engloban toda la extensión de la C.A. DE MADRID.

Considerando la latitud y la longitud de cada cuadrícula, y aquellas ocupadas por cada especie, se calculó el baricentro de distribución peninsular de todas las especies de aves consideradas. Teniendo en cuenta el baricentro geográfico de la C.A. DE MADRID, se calculó la distancia euclídea entre esta región y el baricentro de distribución peninsular de cada especie. Estas medias muestran los patrones biogeográficos de cada especie, matizando si la extensión geográfica de cada especie en Madrid viene determinada por pura rareza o por aspectos corológicos (i.e., una especie está poco extendida en la región porque la mayor parte de su patrón areal en Iberia dista considerablemente de ella).

Los datos de abundancia de las especies han sido obtenidos de la literatura (Anuario Ornitológico de Madrid; Potti, 1985a, 1985b, 1986; Potti y Garrido 1986; Tellería *et al.*, 1988; Carrascal, 1989; Sánchez 1991; Carrascal *et al.*, 2000; Velasco y Blanco 2001) y mediante trabajo de campo efectuado por los autores de este trabajo durante 2000-2005. Los resultados abarcan, por tanto, un amplio rango temporal que va desde 1983 a 2005, y hacen referencia a una amplia región que incluye la Comunidad de Madrid y áreas colindantes (este de Guadalajara, sureste de Ávila y sur de Segovia). Las estimas de densidad se han obtenido mayoritariamente utilizando el método del taxiado (transecto lineal con bandas de 25 m a cada lado del observador; Tellería, 1986), aunque también se han incluido datos obtenidos mediante parcelas circulares de 50 m de radio censadas durante 15 minutos (caso particular de ambientes muy parchados o de muy pequeña extensión; p.e., lagunas con cañaverales, fresnedas). Todos los censos fueron efectuados en Mayo y los primeros 15 días de Junio, durante las cuatro primeras y tres últimas horas del día cuando la detectabilidad de las aves es máxima

(Bibby *et al.* 2000). Las densidades han sido expresadas en aves/10 ha.

Todos los censos obtenidos fueron agrupados en 28 categorías de hábitat bien diferenciados, atendiendo a la estructura de la vegetación, distribución altitudinal y uso humano (la altitud se indica en m s.n.m.):

Roquedos-pastizales crioromediterráneos (a más de 2200 m)
 Piornales de *Cistus purgans* (1900-2400 m)
 Matorrales supramediterráneos (1500-1900 m)
 Brezales montanos húmedo (1500-1800 m)
 Roquedos-matorrales montanos (1000-1800 m)
 Jarales montanos de *Cistus laurifolius* (1100-1500 m)
 Jarales basales de *Cistus ladanifer* (800-1.100 m)
 Pinares subalpinos de *Pinus sylvestris* (1750-2000 m)
 Pinares de *Pinus sylvestris* (1200-1750 m)
 Pinares de *Pinus pinaster* (900-1500 m)
 Robledales de *Quercus pyrenaica* (900-1500 m)
 Sabinars de *Juniperus thurifera* (1200 m)
 Fresnedas adhesadas (800-1200 m)
 Encinares densos de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (700-1000 m)
 Encinares abiertos (dehesas) de *Quercus ilex* subsp. *ballota* (700-1000 m)
 Sotos fluviales con arbolado caducifolio
 Pastizales húmedos (900-1100 m)
 Retamares (500-800 m)
 Pastizales secos de zonas bajas (500-800 m)
 Eriales dominados por caméfitos
 Carrizales en lagunas
 Olivares
 Cultivos en mosaico (viñedos, huertos, frutales...)
 Cultivos de secano
 Cultivos de regadío
 Pueblos poco ajardinados del sur de Madrid
 Pueblos del norte de Madrid
 Ciudades grandes con parques

Para cada especie se obtuvieron las tres densidades máximas observadas dentro de estas 28 formaciones ambientales. Las tres densidades máximas fueron promediadas con el objetivo de cuantificar la abundancia máxima que cada especie puede alcanzar en la región considerando los ambientes que les son más favorables.

Los 28 hábitats se categorizaron mediante la siguiente escala que ordena la vegetación en un gradiente de complejidad estructural, tanto en términos de desarrollo vertical, como de volumen:

1. Suelos casi o totalmente desprovistos de cubierta vegetal importante (p. ej. roquedos, terrenos arados).
2. Medios cuya cobertura vegetal consiste en herbáceas o pequeños caméfitos de muy poco porte (menos de 25 cm de altura; p. ej. pastizales, eriales).
3. Matorrales de diferentes tipos con una altura de la vegetación comprendida entre 25 cm y 1 m en promedio (p. ej. retamares, jarales, piornales).

4. Formaciones arboladas abiertas con árboles que en promedio no superan los 6 m de altura (p. ej. dehesas de fresnos, encinas, olivares, sotos fluviales con arbolado poco desarrollado).
5. Masas boscosas densas compuestas por árboles que superan los 6 m de altura.

Los datos para las 114 especies analizadas pueden verse en el Apéndice 1.

ANÁLISIS DE DATOS

Con el objetivo de definir las preferencias de hábitat dentro del gradiente de complejidad estructural - volumen de la vegetación, se calculó para cada especie la media de la complejidad de los hábitats que ocupan, ponderándola por la densidad que alcanzan en cada ambiente.

La amplitud de hábitat (AH) de las especies en los 28 hábitats principales se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$AH = (1 / \sum p_i^2) / 28$$

donde p_i es la proporción de la densidad en el medio i considerando la suma de densidades en todos los $n = 28$ hábitats. Este índice varía entre 0 y 1, de manera que a mayor valor del índice le corresponde una mayor amplitud de distribución de la especie (i.e., mayor valencia ecológica).

Para 114 especies de aves fue posible recabar información sobre nueve variables sintéticas ecológicas y biogeográficas: extensión del área de distribución en el sector español de la Península Ibérica y en la Comunidad de Madrid, baricentro de distribución peninsular (latitud, longitud), distancia geográfica entre la C.A. DE MADRID y sus baricentros de distribución peninsular, media de las tres densidades ecológicas máximas, posición en el gradiente de estructura de la vegetación, amplitud de hábitat, y peso (obtenidos de Cramp, 1998).

Con los datos de esas nueve variables se efectuó un análisis de las componentes principales trabajando con la matriz de correlación entre variables. La solución factorial original fue rotada mediante el procedimiento varimax para facilitar su interpretación. La talla corporal se cuantificó mediante el logaritmo neperiano del peso. Las distintas componentes obtenidas muestran cómo estos rasgos interaccionan entre sí definiendo patrones biogeográficos y ecológicos.

Aquellas componentes asociadas con la rareza computada como menor extensión del área de distribución, menor abundancia, menor amplitud de hábitat y mayor talla corporal (efectos alométricos

de la talla sobre la esperanza de vida, productividad reproductora, extensión del área de campeo, etc; Peters, 1983) fueron seleccionadas como indicativas de la rareza regional en la C.A. DE MADRID. La posición de cada especie en esas componentes fue escalada de 0 (la menos rara) a 1 (la más rara). Mediante la siguiente ecuación se construyó una medida sintética de la rareza global de la especie j (de 1 a 114 especies) combinando las v componentes seleccionadas:

$$\text{Rareza Global}_j = (\sum R_{ij} \times AV_{ij}) / \sum AV_{ij}$$

donde R_{ij} es la rareza de la especie j en la componente i , y AV_{ij} el autovalor (i.e., varianza retenida por el factor) de la componente i (donde i va desde 1 a v componentes). De este modo, la rareza regional global de cada especie se pudo calcular, de manera que oscilase entre 0 y 1.

Para otras 64 especies no fue posible obtener datos de densidad fiables en las 28 formaciones ambientales, y por tanto no se pudieron calcular sus densidades máximas, situaciones medias en el gradiente de estructura de la vegetación y amplitudes de hábitat. Sin embargo, para estas últimas 64 especies de aves reproductoras en Madrid se obtuvieron el peso, y el número de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas tanto en el sector español de la península Ibérica como en la C.A. DE MADRID. Puesto que estas tres variables estuvieron intensamente asociadas con los dos primeros factores del análisis de las componentes principales, se construyó el siguiente modelo de regresión simple para predecir la rareza a escala regional de esas 64 especies:

$$\text{Rareza Global} = \text{función (UTM Iberia, UTM Madrid, log Peso)}$$

La coherencia interna de este modelo se evaluó mediante un procedimiento iterativo de validación cruzada. La matriz de datos para las 114 especies se dividió aleatoriamente en tres partes, construyéndose la regresión con dos de ellas y evaluándose en la tercera, de forma que se obtuvo para cada especie un valor de rareza predicho por un modelo construido con un conjunto de datos que no la incluyó. La calibración de este modelo se evaluó a su vez mediante una regresión lineal simple de las observaciones sobre las predicciones, estimándose la absorción de varianza (R^2), el intercepto y el coeficiente de regresión, y los residuos para cada especie. Este procedimiento se repitió 1000 veces (es decir, se realizaron 1000 particiones aleatorias) obteniéndose los valores medios para R^2 , coeficientes y residuos. El modelo que relaciona la rareza

Tabla 1.— Análisis de las componentes principales con los datos del Apéndice 1. Este análisis muestra los principales patrones de covariación entre la extensión y la localización del área de distribución, la densidad máxima y la amplitud de distribución en 28 formaciones vegetales, las preferencias medias de hábitat y la talla corporal de 114 especies de aves. Se muestra la solución factorial obtenida tras la rotación varimax. En negrita se marcan aquellas variables que más peso tienen en cada factor por estar correlacionados con ellos a $p < 0.001$. *: sector español de la Península Ibérica. **: promedio de los tres valores máximos en 28 formaciones ambientales distintas.

Tabla 1.— Principal components analysis of the data in Appendix 1. This analysis shows the main patterns of covariation among area of occupancy, location of the distribution range, maximum ecological densities, habitat breadth (considering 28 vegetation types), mean habitat preferences and body size for 114 bird species. Results are for varimax rotation. We mark in bold type the variables more correlated with each factor at a p -value < 0.001 (these are the more important variables to explain the factor). *: only for the peninsular Spain (excluding islands and Portugal). **: average of the three maximum densities measured in 28 vegetation types.

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en España*	0.94	-0.01	0.00	-0.12	-0.02
Cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en la CM	0.87	-0.09	-0.03	-0.30	-0.07
Longitud media de distribución en España*	-0.06	0.04	-0.99	0.01	-0.06
Latitud media de distribución en España*	-0.16	0.09	-0.01	0.96	0.15
Distancia entre el baricentro de distribución y la CM	-0.84	0.15	-0.08	0.14	0.12
Peso (en logaritmo)	0.05	-0.93	0.05	-0.09	-0.18
Densidad ecológica máxima** (en logaritmo)	0.70	0.47	0.01	0.04	-0.06
Amplitud de hábitat	0.81	0.09	0.10	0.11	0.17
Situación en un gradiente de complejidad estructural	-0.02	0.16	0.06	0.15	0.96
Autovalor	3.53	1.16	1.01	1.09	1.04
% varianza original retenida	39.3	12.9	11.2	12.1	11.6

con la extensión en la península ibérica y Madrid y el peso está calibrado si la relación entre sus predicciones y las rarezas observadas es elevada (altos R^2 en la regresión de evaluación), si la ordenada en el origen (i.e., intercepto) se ajusta a 0 y la pendiente a 1, y si los residuos de cada especie son pequeños y no sistemáticos. En esta situación se puede estimar la rareza del conjunto de especies para las que se carece de información detallada ($n=64$) puesto que sus características corológicas y biométricas se incluyen dentro de la variabilidad de la muestra de partida ($n=114$).

Se han utilizado análisis multivariantes de la varianza (MANOVA) y análisis unifactoriales de la varianza (ANOVA) para comparar las categorías de amenaza del Catálogo Madrileño de especies amenazadas de 1996 utilizando los valores de rareza regional estimados en este trabajo y la situación de cada especie en los factores obtenidos mediante el análisis de las componentes principales. Debido a la escasez de especies en las tres categorías más amenazadas ('en peligro', 'vulnerables' y 'sensibles a la alteración del hábitat'), estas se han fundido en una sola categoría.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando STATISTICA (StatSoft, 2001) y S-PLUS 2000 (Mathsoft, 2000).

Resultados

PATRONES ECOLÓGICOS Y COROLÓGICOS ASOCIADOS CON LA RAREZA

Mediante un análisis de componentes principales se identificaron cinco factores significativos (autovalores > 1) que definen los patrones de covariación existentes entre los nueve rasgos autecológicos considerados (Tabla 1). Estos cinco factores explicaron en total el 87,1% de la variabilidad original existente entre las 114 especies analizadas. Los descriptores directamente relacionables con la rareza potencial de las aves en Madrid, de acuerdo a las hipótesis postuladas en la Introducción (i.e. densidad ecológica máxima, euricidad, peso, y amplitud de distribución regional), quedaron reunidas en los dos primeros factores (Figura 1). El primero de ellos (39,3% de la varianza) muestra que las especies menos ampliamente distribuidas en la

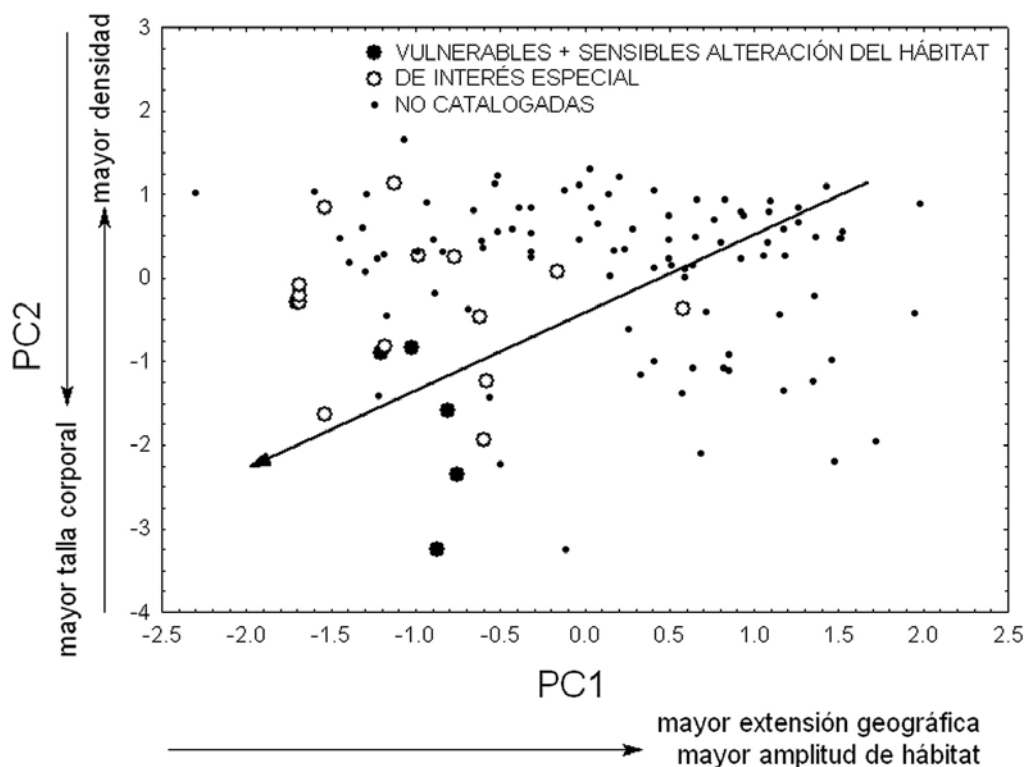


Fig. 1.— Situación de las 114 especies consideradas a lo largo de los factores PC1 y PC2 del análisis de las componentes principales de la Tabla 1 (i.e., gradientes más relacionados con la rareza en Madrid). Se muestra el grado de amenaza según el catálogo de Madrid de 1996. Las especies con menores valores para ambos factores (cuadrante inferior izquierdo) son aquellas para las que se postula una mayor rareza (el incremento de la rareza regional viene indicada por la flecha diagonal dentro del plano formado por los factores PC1 x PC2). Marcadas con puntos de diferentes formas y tamaño se señalan las categorías regionales de amenaza de las 114 especies.

Fig. 1.— Position of the 114 species of Appendix 1 on the plane spanned by factors PC1 and PC2 of Table 1. These two factors are closely related to rarity of avian species in Madrid (rarity increases towards the lower-left quadrant of the plane). PC1: increase of habitat breadth and area of the geographical distribution in Spain and Madrid. PC2: larger densities inversely related to body mass. The categories of threat, according to the 1996 Threatened Species Catalogue of Madrid, are shown as black circles (endangered species), white circles (species of special interest), and dots (least concern).

C.A. de Madrid, también se caracterizan por sus bajas densidades ecológicas máximas, y por ocupar menor variedad de hábitats. Además, las especies raras a escala regional también tienen una distribución muy restringida a escala peninsular, y su baricentro de distribución ibérica dista mucho de Madrid. El segundo factor (12,9% de la varianza), identifica una componente de la rareza relacionada con la talla corporal, pues las especies de mayor tamaño tienden a alcanzar menores densidades ecológicas que las especies más pequeñas. El resto de factores no se correlacionaron con ninguno de los descriptores de rareza potencial de las especies, describiendo básicamente sendos gradientes de dis-

tribución geográfica (PC3 y PC4) y de la complejidad estructural media de sus hábitats preferidos (PC5).

RAREZA REGIONAL Y CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS EN LA C.A. DE MADRID

Al comparar cuán adecuadamente se asocian estos cinco gradientes con las actuales categorías oficiales de amenaza de las aves de Madrid, se obtiene un modelo globalmente significativo (MANOVA: lambda de Wilks = 0,53; $F_{(10,214)} = 7,87$; $p < 0,001$). No obstante, sólo existen diferencias significativas ($p < 0,011$ en los tres ANOVAs *a posteriori*) en los factores PC1, PC2 y PC5, siendo

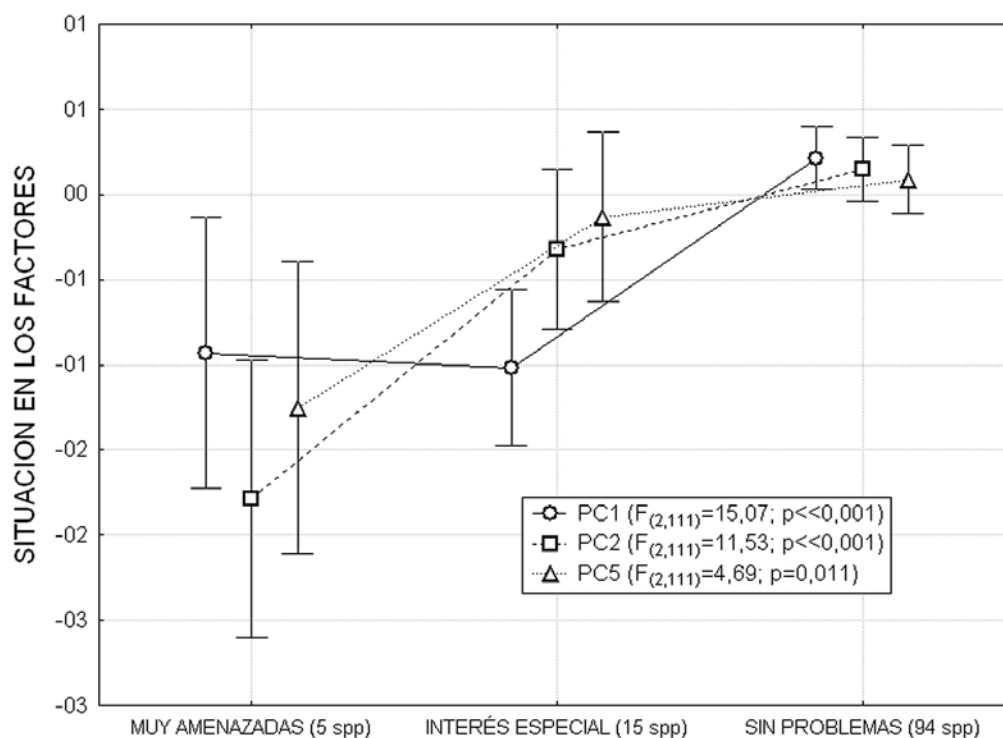


Fig. 2.— Factores del análisis de las componentes principales de la Tabla 1 (PC1, PC2 y PC5) para los que existen diferencias significativas entre los grupos de especies reunidas bajo tres niveles de amenaza según el catálogo regional (el grupo MUY AMENAZADAS incluye a las categorías 'vulnerable' y 'sensibles a la alteración del hábitat'). Las barras representan la media y el intervalo de confianza al 95%.

Fig. 2.— Association between the regional categories of conservation status of birds in Madrid (114 species in Appendix 1) and their factor scores in PC1, PC2 and PC5 of Table 1. The inner box shows the results of ANOVA tests. MUY AMENAZADAS includes those species with the least favourable conservation status ('vulnerable' and 'sensitive to habitat alteration'). Vertical bars show the 95% confidence interval around the mean.

estas diferencias consistentes con la categorización oficial de amenaza (Figura 2).

En consecuencia, combinando los factores PC1 y PC2 se ha obtenido un índice sintético del grado de rareza en la C.A. de Madrid con fuertes bases ecológicas, puesto que ambos gradientes a) definen ordenaciones de las especies acordes con las hipótesis de rareza y b) se ajustan razonablemente a las categorías oficiales de amenaza regional ya existentes (ver el Apéndice 2). Las 10 especies a las que correspondió el máximo grado de rareza regional según este índice fueron, en orden decreciente, Alzacola (*Cercotrichas galactotes*), Mirlo Acuático (*Cinclus cinclus*), Avutarda Común (*Otis tarda*), Collalba Negra (*Oenanthe leucura*), Colirrojo Real (*Phoenicurus phoenicurus*), Acentor Alpino (*Prunella collaris*), Tarabilla Norteña (*Saxicola*

rubetra), Zorzal Común (*Turdus philomelos*), Carraca Europea (*Coracias garrulus*) y Sisón Común (*Tetrax tetrax*). Por el contrario, las 10 especies con el menor grado de rareza regional fueron Agateador Común (*Certhia brachydactyla*), Zarcero Común (*Hippolais polyglota*), Herrerillo Común (*Parus caeruleus*), Tarabilla Común (*Saxicola torquata*), Pardillo Común (*Carduelis cannabina*), Pinzón Vulgar (*Fringilla coelebs*), Carbonero Común (*Parus major*), Gorrión Común (*Passer domesticus*), Mirlo Común (*Turdus merula*) y Verdecillo (*Serinus serinus*).

En la Figura 3 se puede observar que la categorización de las especies según el catálogo regional madrileño encaja muy adecuadamente en este índice de rareza. Estos resultados confirman que aplicando criterios con fundamentos ecológicos y biogeográficos



Fig. 3.— Relación entre las categorías de amenaza según el Catálogo Madrileño de 1996 y el índice sintético de rareza de las especies en la Comunidad de Madrid. A mayor valor del índice, más rara es una especie en la región. Las barras representan la media y el intervalo de confianza al 95%.

Fig. 3.— Relationship between a synthetic index of ecological and biogeographical rarity in Madrid (Índice Sintético de Rareza en la CM; the higher the index, the rarer the species is in the region) and three categories of regional conservation status according to the 1996 Threatened Species Catalogue of Madrid. Vertical bars show the 95% confidence interval around the mean.

cos (escasa densidad, limitada extensión de distribución, estenoicidad y gran talla corporal) las especies identificadas administrativamente como amenazadas en la C.A. de Madrid son, en conjunto, mucho más raras que las no recogidas bajo ninguna figura de protección oficial. Consistentemente, las especies consideradas ‘De Interés Especial’ tienen niveles intermedios de rareza.

La Figura 4 compara la rareza de cada especie en Madrid con sus baricentros de distribución peninsular. Aquellas especies que en el plano definido por la Figura 4 quedan en los extremos de la distribución de los puntos, manifiestan patrones corológicos septentrionales o meridionales alejados de la situación geográfica promedio de la C.A. de Madrid (40° 32' N). Esto indicaría que la rareza relativa de estas aves en la región tiene una fuerte componente biogeográfica ‘natural’ que, a falta de otros argumentos, no jus-

tificaría su inclusión en categorías de amenaza elevadas y la definición de planes de conservación muy específicos. Así, algunas especies raras en Madrid tienen una distribución geográfica ibérica muy septentrional (Bisbita Alpino *Anthus spinoletta*, Bisbita Arbóreo *Anthus trivialis*, Alcaudón Dorsirrojo *Lanius collurio*, Zorzal Común *Turdus philomelos*, Tarabilla Norteña *Saxicola rubetra*) o meridional (principalmente el Alzacola *Cercotrichas galactotes*). Otro tanto se obtiene al considerar el baricentro de distribución longitudinal (Figura 5; especies mediterráneas cuyos centros de distribución peninsular se localizan al este de la C.A. de Madrid —centrada en 3° 48' Oeste—: Piquituerto *Loxia curvirostra*, Verderón Serrano *Serinus citrinella*; especies con baricentros localizados al oeste: Pechiazul *Luscinia svecica*, Rabilargo *Cyanopica cooki*, Gorrión Moruno *Passer hispaniolensis*).

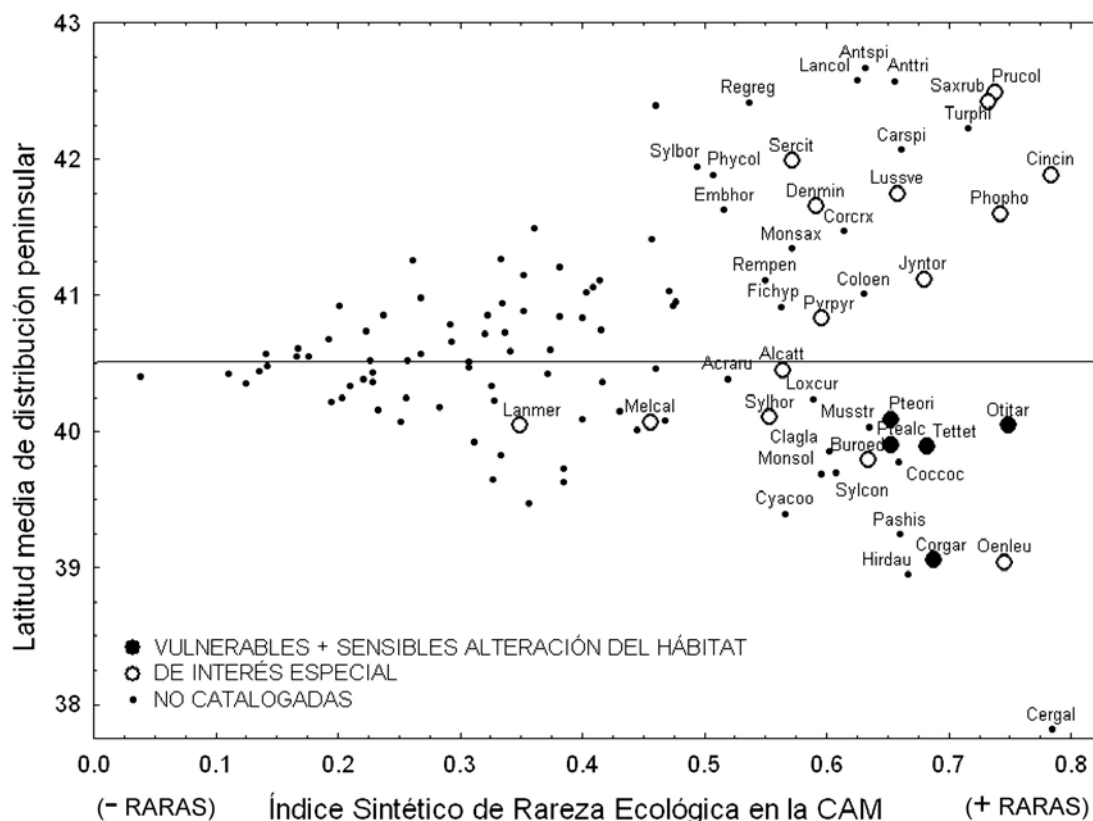


Fig. 4.— Posición de las especies en el plano definido por el gradiente de rareza en Madrid y la latitud del baricentro de su distribución geográfica peninsular. La línea horizontal representa la latitud media de la Comunidad de Madrid. Sólo se muestran los acrónimos de las especies cuyo índice de rareza es mayor de 0.5 o tienen alguna categoría de amenaza dentro del Catálogo Madrileño de 1996. Véase el Apéndice 2 para el significado de los acrónimos.

Fig. 4.— Location of the species within the plane spanned by the gradient of rarity in Madrid (in horizontal axis, increasing from left to right) and the average latitude of the centroid of their range in the Iberian Peninsula (in vertical axis). The horizontal line gives the mean latitude of Comunidad de Madrid. Acronyms are only shown for the species with a rarity index higher than 0.5 and those catalogued with any category of threat in the 1996 Threatened Species Catalogue of Madrid (see Appendix 2 for the meaning of acronyms). Black circles: endangered species; white circles: species of conservation concern; dots: safe species.

Entre las especies consideradas como más amenazadas por la C.A. de Madrid (vulnerables y sensibles a la alteración del hábitat), predominan claramente las especies propias de hábitats estructuralmente sencillos como estepas, pastizales y cultivos (Figura 6): Avutarda Común (*Otis tarda*), Carraca Europea (*Coracias garrulus*), Sisón Común (*Tetrax tetrax*), Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*) y Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*). No obstante, las especies consideradas 'De Interés Especial' en Madrid se dispersan a lo largo de todo el gradiente de complejidad estructural.

A la luz de las Figuras 4 y 5 se observa que hay especies que tienen baricentros de distribución

peninsulares muy próximos al de la C.A. de Madrid y que sin embargo no están incluidas en el catálogo madrileño de especies amenazadas, a pesar de que presentan elevados niveles de rareza regional. Entre ellas nos encontramos tanto a especies de medios arbolados (Paloma Zurita *Columba oenas*, Picogordo *Coccothraustes coccothraustes*, Papamoscas Gris *Muscicapa striata*), como de ambientes de poca cobertura vegetal (Collalba Negra *Oenanthe leucura*). Además, hay varias especies que muestran unos elevados niveles de rareza por causas muy posiblemente asociadas a efectos antrópicos (destrucción de hábitat escaso en la región), que tienen poblaciones amenazadas a nivel europeo

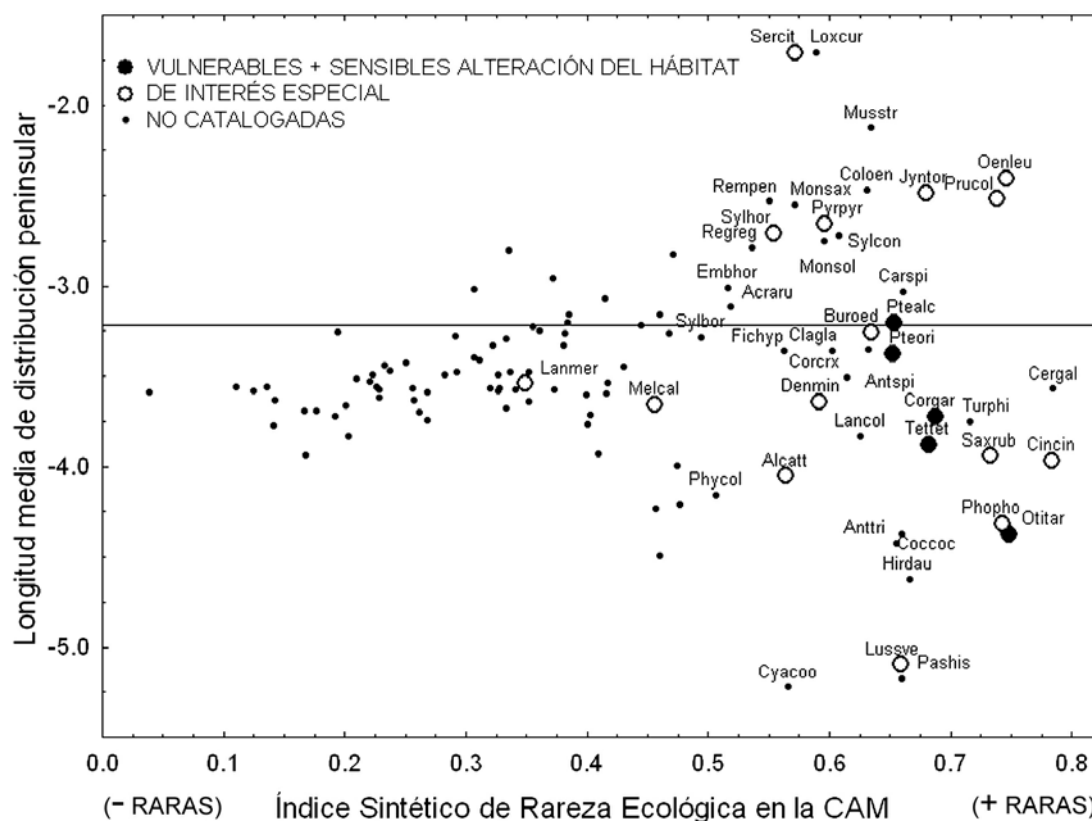


Fig. 5.— Posición de las especies en el plano definido por el gradiente de rareza en Madrid y la longitud del baricentro de su distribución geográfica peninsular. La línea horizontal representa la longitud media de la Comunidad de Madrid. Sólo se muestran los acrónimos de las especies cuyo índice de rareza es mayor de 0.5 o tienen alguna categoría de amenaza dentro del Catálogo Madrileño de 1996. Véase el Apéndice 2 para el significado de los acrónimos. Los símbolos son los mismos que en la Fig. 4.

Fig. 5.— Location of the species within the plane spanned by the gradient of rarity in Madrid (in horizontal axis, increasing from left to right) and the average longitude of the centroid of their range in the Iberian Peninsula (in vertical axis). The horizontal line gives the mean longitude of Comunidad de Madrid. Symbols and acronyms as in Fig. 4.

o español (SPECs 2 y 3 y categorías de ‘Casi Amenazado’ o ‘Vulnerable’ en el libro rojo de las Aves de España) y que podría ser conveniente cambiarlas de categoría en el catálogo de Madrid (Alcaraván Común *Burhinus oedicnemus*, Colirrojo Real *Phoenicurus phoenicurus*, Mirlo Acuático *Cinclus cinclus*). Por último, existen dos especies que están catalogadas como ‘De Interés Especial’ en la C.A. de Madrid pero que no presentan unos valores elevados de rareza (*Calandria melanocorypha calandra*; Alcaudón Meridional *Lanius meridionalis*), o estos son parecidos a los que tienen otras no incluidas en el catálogo regional (p.e., Avión Roquero, *Ptyonoprogne rupestris*, Terrera Común *Calandrella brachydactyla*, Tórtola Común *Streptopelia turtur*, Oropéndola *Oriolus oriolus*).

Estos casos se comentan en detalle en el apartado de Comentarios Específicos.

PREDICCIÓN DE LA RAREZA ECOLÓGICA PARA ESPECIES CON ESCASEZ DE INFORMACIÓN

La extensión del área de distribución en la Península Ibérica y en Madrid, y el peso explicaron un elevado porcentaje de variación en el índice sintético del grado de rareza para las 114 especies del apartado anterior ($R^2 = 88\%$, $F_{3,110} = 262.3$, $p < 0.0001$). Esta relación fue muy repetible ($R^2 = 87.3$, $sd = 0.028$, promedio de 1000 evaluaciones cruzadas) y calibrada ($a = -0.009$, $sd = 0.032$, $b = 1.02$, $sd = 0.079$). El rango de los residuos fue estrecho, de -0.12 para *Streptopelia decaocto* (mayor rareza predicha), a 0.22 para *Hirundo daurica* (menor rareza predicha).

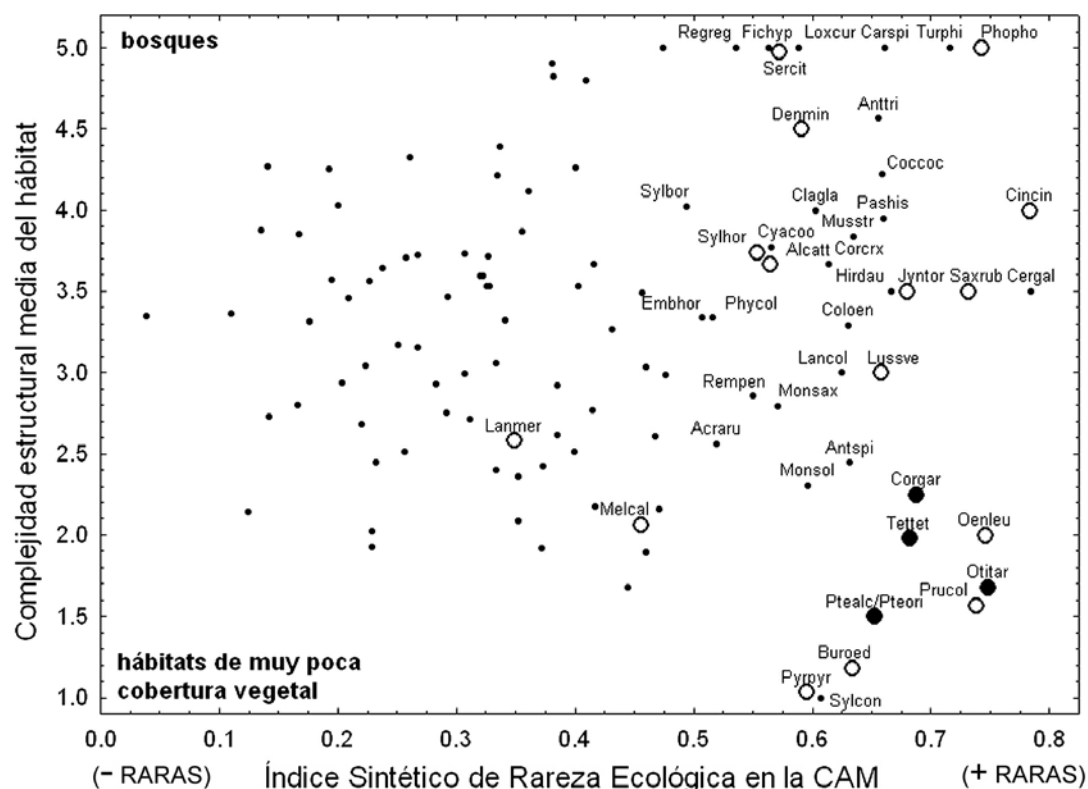


Fig. 6.— Posición de las especies en el plano definido por el gradiente de rareza en Madrid y la complejidad estructural media de los hábitats ocupados. Sólo se muestran los acrónimos de las especies cuyo índice de rareza es mayor de 0.5 o tienen alguna categoría de amenaza dentro del Catálogo Madrileño de 1996. Para los símbolos utilizados (tipos de puntos), consúltese la Fig. 4.

Fig. 6.— Location of the species within the plane spanned by the gradient of rarity in Madrid (in horizontal axis; increasing from left to right) and the mean habitat structural complexity of preferred habitats (in vertical axis). Symbols and acronyms as in Fig. 4.

La regresión de la rareza regional sobre el peso de cada especie y la extensión de sus áreas de distribución peninsular y madrileña permitieron generar estimas de rareza para las 64 especies de las que se carece de información detallada (Apéndice 3). En conjunto, la catalogación regional de amenaza discrimina significativamente a estas especies por su rareza ($F_{2,61}=3.85$, $p=0.026$), de manera que las especies ‘En Peligro de Extinción’, ‘Sensibles a la Alteración de su Hábitat’ y ‘Vulnerables’, son más raras que las ‘De Interés Especial’, y éstas más raras que las no catalogadas (Fig. 7). Por tanto, la estima predicha y calibrada de rareza regional permite aproximarse convenientemente a las categorías de amenaza de la C.A. de Madrid, y matizar el estatus de las especies, de modo similar a lo efectuado con las otras 114 especies de aves para las que se disponía de más información.

La rareza ecológica estimada para las 64 especies adicionales de este apartado muestra en varios casos un importante componente biogeográfico. Así por ejemplo, el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*) y el Abejero Europeo (*Pernis apivorus*) son dos especies de un marcado carácter norteño (ver la latitud del baricentro de distribución geográfica en el Apéndice 3) que las hace ser naturalmente raras en Madrid, donde su actual catalogación como ‘De Interés Especial’ podría justificarse atendiendo a la protección de poblaciones periféricas. En una situación análoga se encuentran el Vencejo Pálido (*Apus pallidus*), catalogado como ‘De Interés Especial’ y la Avoceta (*Recurvirostra avo-setta*) y el Calamón (*Porphyrio porphyrio*), sin catalogar. El carácter meridional de estas tres especies las hace ser raras en Madrid (ver la longitud del baricentro de distribución geográfica en el Apéndice 3), lo que se acentúa por el hecho de que

la Avoceta y el Calamón habitan medios acuáticos, escasos y mal conservados en nuestra zona de estudio. Si el Vencejo Pálido, la menos rara de las tres, está catalogada, cabría esperar que las otras dos también lo estuvieran, como ocurre en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas, donde todas se consideran 'De Interés Especial'. No obstante, hay que señalar que *R. avosetta* sólo se reproduce ocasionalmente en la C.A. de Madrid (De la Puente *et al.*, 2005).

Por otro lado, la estima sintética de la rareza predicha debe ser matizada considerando la disponibilidad en la región de estudio de los hábitats preferidos para cada especie. Así, las gaviotas Reidora (*Larus ridibundus*) y Patiamarilla (*L. cachinnans*), se identifican como muy raras en la C.A. de Madrid porque son especies de tamaño relativamente grande que crían sólo localizada y en bajo número (De la Puente *et al.*, 2005; Martí y Del Moral 2003). No obstante, estas especies habitan principalmente áreas costeras no representadas en Madrid. Su presencia en nuestra región se debe a factores antrópicos (principalmente la existencia de vertederos), por lo que no sería razonable catalogarlas por su grado de rareza. En una situación similar se encuentra la Garcilla Bueyera (*Bubulcus ibis*), una especie en pleno proceso de expansión poblacional y geográfica que cuenta con núcleos reproductores madrileños que, si bien son importantes por el número de individuos que los forman, ocupan hábitats escasamente representados en Madrid (Garrido 2005). En consecuencia, la estima de rareza para esta especie es alta, aunque su abundancia en nuestra región está favorecida por las actividades humanas (cultivos y vertederos) y, por tanto, no parece recomendable catalogarla. Cuatro especies más, Garcilla Cangrejera (*Ardeola ralloides*), Agachadiza Común (*Gallinago gallinago*), Chocha Perdiz (*Scolopax rusticola*) y Charrán Común (*Sterna hirundo*), destacan por su rareza en nuestro análisis pero se reproducen en la C.A. de Madrid con muy escasos efectivos, lejos de sus localidades de cría habitual más próximas (la Garcilla Cangrejera es accidental en Madrid, la Agachadiza Común ha criado en una localidad Segoviana limítrofe, la Chocha Perdiz sólo se reproduce ocasionalmente y del Charrán Común sólo se conoce una pareja que cría repetidamente en una gravera de Velilla de San Antonio; De la Puente *et al.*, 2005). Por tanto, su inclusión dentro de la avifauna amenazada de Madrid es muy forzada y no parece sensato catalogarlas.

Comentarios específicos

CUCHARA COMÚN (*ANAS CLYPEATA*)

Raro como reproductor y de distribución fragmentada en la península Ibérica, el Cuchara Común se considera 'Casi Amenazado' en el Libro Rojo de las Aves de España (Corbacho, 2004). Sus poblaciones europeas son grandes pero han sufrido un declive moderado (SPEC-3; Burfield y Van Bommel 2004) por lo que si se consideran sólo sus poblaciones reproductoras a nivel regional-nacional, su rareza justificaría incluirlas bajo la categoría de amenaza de 'De Interés Especial'.

CALAMÓN COMÚN (*PORPHYRIO PORPHYRIO*)

Esta especie tiene una distribución muy fragmentada en la península Ibérica, aunque ha experimentado un reciente crecimiento poblacional desde sus principales poblaciones al sur y suroeste de la península, habiendo alcanzado Madrid por la cuenca del Tajo en la última década (Molina y De la Puente, 1999). A nivel nacional se la considera 'De Interés Especial', mientras que su estado de conservación europeo es preocupante por reproducirse tan sólo en unas pocas áreas (SPEC-3; Burfield y Van Bommel 2004). Además, los hábitats que ocupa en Madrid son escasos y sufren serios problemas de conservación por lo que podría considerarse su inclusión en el catálogo regional de especies amenazadas, al menos bajo la figura de 'De Interés Especial'.

ALCARAVÁN COMÚN (*BURHINUS OEDICNEMUS*)

'De Interés Especial'. Amplia pero discontinuamente distribuida a escala peninsular, la población madrileña de esta especie es un núcleo muy centrado geográficamente respecto del área ibérica total (Martí y del Moral 2003). Esto indica que su elevado índice de rareza regional no tiene una clara componente meramente corológica. Sus efectivos españoles se consideran en regresión, por lo que dada la importancia de las poblaciones ibéricas para el conjunto de los efectivos europeos, (considerados SPEC3; Burfield y Van Bommel, 2004), el actual nivel de amenaza es el mínimo recomendable para su conservación. De hecho, otras especies de hábitos ecológicos semejantes (aves esteparias en general) se consideran bajo niveles más severos de amenaza, por lo que no habría que descartar elevarlo a una categoría superior ('Sensible a la Alteración de su Hábitat').

PALOMA ZURITA (*COLUMBA OENAS*)

Aunque esta especie no está contemplada en el catálogo regional, su elevado índice de rareza

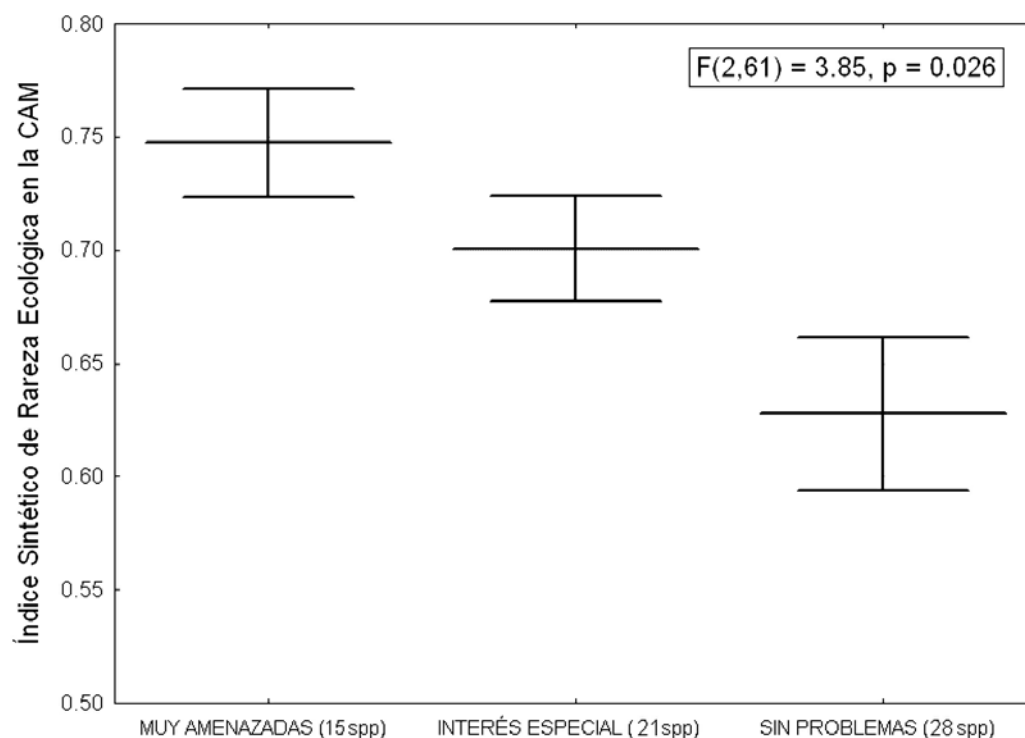


Fig. 7.— Relación entre las categorías de amenaza según el Catálogo Madrileño de 1996 y el índice sintético de rareza de las especies en la Comunidad de Madrid para las 64 especies del Apéndice 3. A mayor valor del índice, más rara es una especie en la región. Las barras representan la media y el intervalo de confianza al 95%.

Fig. 7.— Relationship between categories of threat according to the 1996 Threatened Species Catalogue of Madrid, and the synthetic index of regional rarity for the 64 species listed in Appendix 3. The higher the index, the rarer the species is in the region. Categories of threat increase from left to right (endangered, special concern and safe). Vertical bars show the 95% confidence interval around the mean.

ecológica en Madrid no tiene una clara base meramente corológica a escala ibérica. Aunque a escala europea no es una especie amenazada (Burfield y Van Bommel, 2004), sus efectivos ibéricos se consideran en ligero retroceso. Por tanto, considerando su alto índice de rareza ecológica en la C.A. de Madrid, una solución de compromiso consistiría en elevarla a la figura de ‘De Interés Especial’.

TORCECUELLO EUROASIÁTICO (*JYNX TORQUILLA*)

‘De Interés Especial’. Debido a la alta fragmentación de su distribución ibérica, la población madrileña de esta especie es biogeográficamente mucho más marginal respecto del total peninsular de lo que aparentan nuestros datos, pues se localiza en el borde de su área de distribución ibérica (Martí y del Moral 2003). No obstante, los efectivos del

conjunto de España constituyen un porcentaje importante del total de Europa, y se considera en declive a escala continental (SPEC3; Burfield y Van Bommel, 2004). Por tanto, el actual nivel de amenaza es el mínimo recomendable para su conservación, aunque teniendo en cuenta su elevado índice de rareza ecológica sería razonable elevarlo a una figura de mayor protección regional (‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’).

CALANDRIA (*MELANOCORYPHA CALANDRA*)

‘De Interés Especial’. Ampliamente distribuida a escala peninsular, la población madrileña de esta especie se localiza en el centro geográfico de su área ibérica total (Martí y del Moral 2003). Si bien sus poblaciones españolas constituyen la mayoría de los efectivos a escala europea, donde experimenta descensos locales (SPEC3; Burfield y Van

Bommel, 2004), su índice de rareza ecológica en la C.A. de Madrid es bajo. Por tanto, no se justifica claramente su inclusión en la categoría presente, teniendo en cuenta que otras especies de características similares se consideran no amenazadas (p.ej. Cogujada Montesina *Galerida theklae*, o Terrera Común *Calandrella brachydactyla*).

MIRLO ACUÁTICO (*CINCLUS CINCLUS*)

‘De Interés Especial’. Aunque es una especie muy ampliamente distribuida en la cornisa cantábrica y Pirineos, en el resto de la península aparece muy escasa y fragmentadamente (Martí y del Moral 2003). Su muy elevada rareza ecológica en la C.A. de Madrid no se debe a causas claramente relacionadas con bordes biogeográficos de distribución, sino a la elevada especificidad de su hábitat y sus bajas densidades ecológicas máximas habituales. Para la C.A. de Madrid se ha estimado una población de unas 80 parejas reproductoras (SCV 1999), siendo, por tanto, una especie tremendamente escasa. A pesar de su relativa seguridad a escala europea (Burfield y Van Bommel, 2004), el núcleo poblacional de la sierra madrileña constituye un importante enclave del interior ibérico que merece medidas de conservación. Por tanto, el actual nivel de amenaza es el mínimo recomendable para su conservación, aunque teniendo en cuenta la fragilidad ecológica de sus hábitats preferidos (SCV 1999) sería razonable elevarlo a una figura de mayor protección regional (‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’).

COLIRROJO REAL (*PHOENICURUS PHOENICURUS*)

‘De Interés Especial’. Ampliamente distribuida por todo el norte y centro de Europa, si bien sus poblaciones experimentan un claro declive (SPEC2; Burfield y Van Bommel, 2004). En la Península Ibérica es una especie escasa y muy localizada, que se distribuye de modo parcheado. A pesar de que las parejas madrileñas son un porcentaje irrelevante del total español, su elevada rareza ecológica no se debe a meras cuestiones corológicas. Por ejemplo, su elevada dependencia de arbolado muy maduro debe de ser un importante determinante de su escasez general. Por tanto, el actual nivel de amenaza es el mínimo recomendable, aunque sería razonable elevarlo a una figura de mayor protección regional (‘Sensible a la Alteración de su Hábitat’ o ‘Vulnerable’).

PAPAMOSCAS GRIS (*MUSCICAPA STRIATA*)

El núcleo poblacional de la sierra madrileña constituye un importante enclave del total ibérico

(Martí y del Moral 2003), que a su vez es relevante en el contexto europeo, con una tendencia general negativa (SPEC3; Burfield y Van Bommel, 2004). Por tanto, considerando su alto índice de rareza ecológica regional cabría la posibilidad de catalogarlo al menos bajo la figura ‘De Interés Especial’.

ALCAUDÓN REAL MERIDIONAL (*LANIUS MERIDIONALIS*)

‘De Interés Especial’. Recientemente las poblaciones del SO europeo han sido separadas a nivel de especie de las poblaciones del resto del continente. Ante esta nueva situación, las aves ibéricas, previamente consideradas en declive (Burfield y Van Bommel, 2004) han pasado a constituir la práctica totalidad de los efectivos a escala europea. No obstante, su índice de rareza ecológica en la C.A. de Madrid es muy bajo. Este hecho impide justificar claramente su inclusión en la categoría presente, cuando para otras especies con equivalente grado de endemidad (p.ej. Cogujada Montesina *Galerida theklae*, Curruca Rabilarga *Sylvia undata*, o Rabilargo *Cyanopica cooki*) no se considera necesario incluirlas bajo figuras relevantes del catálogo regional.

PICOGORDO (*COCCOTHRAUSTES COCCOTHRAUSTES*)

Es una especie rara en el contexto peninsular, cuyos efectivos poblacionales en la C.A. de Madrid constituyen un importante porcentaje del total ibérico (Martí y del Moral 2003). Su elevado índice de rareza ecológica madrileña probablemente se relacione con la marcada especificidad de sus hábitats preferidos (masas arboladas maduras de gran diversidad florística), poco abundantes en la región. Por tanto, considerando su relativa singularidad en el conjunto de la avifauna regional, sería recomendable incluirlo bajo alguna categoría de amenaza susceptible de protección (‘De Interés Especial’).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al proyecto “Evaluación del conocimiento y del estado de conservación de la diversidad animal de Madrid” (GR/AMB/0750/2004).

Referencias

- AMA-SEO/BIRDLIFE., 1994. *Atlas de las aves nidificantes en Madrid*. Comunidad de Madrid. Madrid. 221 pp.
- BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A. & MUSTOE, S. H., 2000. *Bird census techniques*. Academic Press. London. 350 pp.

- BLACKBURN, T. M., HARVEY, P. H. & PAGEL, M. D., 1990. Species number, population density and body size relationships in natural communities. *Journal of Animal Ecology*, 59: 335-345.
- BURFIELD, I. & VAN BOMMEL, F., 2004. *Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status*. BirdLife Conservation. Cambridge. 374 pp.
- CARRASCAL, L. M., 1989. Dinámica temporal de la composición, estructura y organización de una ornitocenosis forestal subalpina. Relación con el nicho espacial. *Acta biológica montana*, 9: 201-208.
- CARRASCAL, L. M., 2004. Distribución y abundancia de las aves en la Península Ibérica. Una aproximación biogeográfica y macroecológica. In: TELLERÍA, J.L. (ed.). *La Ornitología hoy. Homenaje al Profesor Francisco Bernis*. Editorial Complutense, Universidad Complutense de Madrid. Madrid: 155-189.
- CARRASCAL, L. M., ALONSO, C. L. & PALOMINO, D., 2000. Aves "no rapaces" en el entorno de la carretera M-501. In: *Análisis ambiental influencia sobre la fauna silvestre del desdoblamiento y puesta en servicio del tramo 21,800-39,500 de la carretera M-501*. Consejería de Transportes y Obras Públicas de la Comunidad de Madrid-CSIC. Madrid.
- CARRASCAL, L. M. & PALOMINO, D., 2006. Rareza, estatus de conservación y sus determinantes ecológicos. Revisión de su aplicación a escala regional. *Graellsia*, 62(número extraordinario): 523-538.
- CASSIDY, K. M., GRUE, C. E., SMITH, M. R., JOHNSON, R. E., DVORNICH, K. M., MCALLISTER, K. R., MATTOCKS, P. W., CASSADY, K. M. & AUBRY, K. B., 2001. Using current protection status to assess conservation priorities. *Biological Conservation*, 97: 1-20.
- CORBACHO, C., 2004. Pato cuchara, *Anas chlypeata*. In: Madroño, A., González, C., Atienza, J.C. (Eds.). *Libro rojo de las aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad/BirdLife. Madrid: 155-189.
- COTGREAVE, P., 1994. Migration, body-size and abundance in bird communities. *Ibis*, 136: 493-496.
- CRAMP, S., 1998. *The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM*. Oxford University Press. Oxford.
- DAMUTH, J., 1981. Population density and body size in mammals. *Nature*, 290: 699-700.
- DAMUTH, J., 1987. Interspecific allometry of population density in mammals and other animals: the independence of body mass and population energy-use. *Biological Journal of the Linnean Society*, 31: 193-246.
- DAMUTH, J., 1991. Of size and abundance. *Nature*, 351: 268-269.
- DE JUANA, E., 1980. *Atlas Ornitológico de la Rioja*. Diputación Provincial. Logroño. 658 ppp.
- DE LA PUENTE, J., PÉREZ-TRIS, J., BERMEJO, A. & JUAN, M., eds., 2005. *Anuario Ornitológico de Madrid 2004*. SEO-Monticola/Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid. 251 pp.
- DEL MORAL, J. C., MOLINA, B., DE LA PUENTE, J. & PÉREZ-TRIS, J., eds., 2002. *Atlas de las aves invernantes de Madrid 1999-2001*. SEO-Monticola/Comunidad de Madrid, Madrid. 203 pp.
- ELÓSEGUI, J., 1985. *Navarra: atlas de aves nidificantes*. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona. 238 pp.
- GAGE, G. S., BROOKE, M. DE L., SYMONDS, M. R. E. & WEGE, D., 2004. Ecological correlates of the threat of extinction in Neotropical bird species. *Animal Conservation*, 7: 161-168.
- GÄRDENFORS, U., 2001. Classifying threatened species at national versus global levels. *Trends in Ecology and Evolution*, 16: 511-516.
- GARRIDO, J. R., 2005. Garcilla Bueyera *Bubulcus ibis*. In: Madroño, A., González, C. & Atienza, J. C. (eds.). *Libro rojo de las aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad/BirdLife. Madrid: 112-113.
- GASTON, K. J., BLACKBURN, T. M. & GREGORY, R. D., 1998. Interspecific differences in intraspecific abundance-range size relationships of British breeding birds. *Ecography*, 21: 149-158.
- GASTON, K. J. & CURNUTT, J. L., 1998. The dynamics of abundance-range size relationships. *Oikos*, 81: 38-44.
- GITTLEMAN, J. L. & PURVIS, A., 1998. Body size and species-richness in carnivores and primates. *Proceedings of the Royal Society of London, Serie B*, 265: 113-119.
- GREGORY, R. D. & GASTON, K. J., 2000. Explanations of commonness and rarity in British breeding birds: separating resource use and resource availability. *Oikos*, 88: 515-526.
- GRIMMETT, R. F. A. & JONES, T. A. eds., 1989. *Inventory of Important Bird Areas in the European Community*. International Council for Bird Preservation. Cambridge.
- HACKER, S. D. & STENECK, R. S., 1990. Habitat architecture and the abundance and body-size-dependent habitat selection of a phytal amphipod. *Ecology*, 71: 2269-2285.
- HAWKINS, J. P., ROBERTS, C. M. & CLARK, V., 2000. The threatened status of restricted-range coral reef fish species. *Animal Conservation*, 3: 81-88.
- HEATH, M. F. & EVANS, M. I., eds., 2000. *Important bird areas in Europe: priority sites for conservation*. BirdLife International. Cambridge. 804 pp.
- HERRANZ J. & SUÁREZ F. (eds.), 1999. *La Ganga Ibérica (Pterocles alchata) y la Ganga Ortega (P. orientalis) en España. Distribución, abundancia, biología y conservación*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 360 pp.

- MACE, G. & KERSHAW, M., 1997. Extinction risk and rarity on an ecological timescale. In: Kunin, W. & Gaston, K. (eds.). *The biology of rarity*. Chapman and Hall. London: 30-149.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C., eds., 2005. *Libro Rojo de las aves de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife. Madrid. 452 pp.
- MANNE, L. L., BROOKS, T. M. & PIMM, S. L., 1999. The relative risk of extinction of passerine birds on continents and islands. *Nature*, 399: 258-261.
- MARQUET, P. A., NAVARRETE, S. N. & CASTILLA, J. C., 1995. Body size, population density, and the energetic equivalence rule. *Journal of Animal Ecology*, 64: 325-332.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. eds., 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid. 733 pp.
- MATHSOFT, 2000. *S-PLUS 2000 Professional Release*. Mathsoft Inc, Seattle.
- MAURER, B. A. & BROWN, J. H., 1988. Distribution of energy use and body mass among species of North American terrestrial birds. *Ecology*, 69: 1923-1932.
- McKINNEY, M. L., 2001. Role of human population size in raising bird and mammal threat among nations. *Animal Conservation*, 4: 45-57.
- MOLINA, B. & DE LA PUENTE, J., 1999. El Calamón Común (*Porphyrio porphyrio*) en la Comunidad de Madrid. In: De la Puente, J. Bermejo, A., Seoane, J. (eds.). *Anuario ornitológico de la Madrid*. SEO-Monticola. Madrid: 78-85.
- MORSE, D., LAWTON, J., DODSON, M. & WILLIAMSON, M., 1985. Fractal dimension of vegetation and the distribution of arthropod body lengths. *Nature*, 314: 731-733.
- MUNTANER, J., FERRER, X. & MARTÍNEZ-VILALTA, A., 1983. *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya y Andorra*. Ketres Editora, S.A., Barcelona. 322 pp.
- O'GRADY, J. J., REED, D. H., BROOK, B. W. & FRANKHAM, R., 2004. What are the best correlates of predicted extinction risk? *Biological Conservation*, 118: 513-520.
- OWENS, I. P. F. & BENNETT, P. M., 2000. Ecological basis of extinction risk in birds: habitat loss versus human persecution and introduced predators. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97: 12144-12148.
- PETERS, R. H., 1983. *The ecological implications of body size*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 345 pp.
- PETERS, R. H. & RAELSON, J. V., 1984. Relations between individual size and mammalian population density. *American Naturalist*, 124: 498-517.
- PIMM, S. L., 1991. *The balance of nature?* University of Chicago Press. Chicago. 448 pp.
- PIMM, S. L., DIAMOND, J. M., REED, T. M., RUSSELL, G. J. & VERNER, J., 1993. Times to extinction for small populations of large birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90(22): 10871-10875.
- POLO, V. & CARRASCAL, L. M., 1999. Shaping the body size distribution of passeriformes: habitat use and body size are evolutionarily and ecologically related. *Journal of Animal Ecology*, 68: 324-337.
- POTTI, J., 1985a. *Las comunidades de aves del Macizo de Ayllón*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- POTTI, J., 1985b. La sucesión de las comunidades de aves en los pinares repoblados de *Pinus sylvestris* del Macizo de Ayllón (Sistema Central). *Ardeola*, 32: 253-277.
- POTTI, J., 1986. Efectos de una repoblación forestal sobre la comunidad de aves. Un caso diferente. *Ardeola*, 33: 184-189.
- POTTI, J. & GARRIDO, G., 1986. Dinámica estacional de una ornitocenosis agrícola en el Centro de España. *Alytes*, 4: 29-48.
- PURVIS, A., MACE, G. M. & GITTLEMAN, J. G., 2000. Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society of London*, 267: 1947-1952.
- RICKLEFS, R. E. & BERMINGHAM, E., 2002. The concept of the taxon cycle in biogeography. *Global Ecology & Biogeography*, 11: 353-361.
- RUFINO, R., 1989. *Atlas das Aves que nidificam em Portugal Continental*. CEMPRA/SNPRCN. Lisboa. 215 pp.
- RUSSELL, G. J., BROOKS, T. M., McKINNEY, M. L. & ANDERSON, C. G., 1998. Present and future taxonomic selectivity in bird and mammal extinctions. *Conservation Biology*, 12: 1365-376.
- SÁNCHEZ, A., 1991. Estructura estacional de las comunidades de aves en la Sierra de Gredos. *Ardeola*, 38: 207-231.
- SCV 1999. Situación de la población reproductora de Mirlo Acuático (*Cinclus cinclus*) en la Comunidad de Madrid. *Anuario Ornitológico de Madrid*, 1999: 16-27.
- SHORROCKS, B., MARSTERS, J., WARD, I. & EVERNETT, P. J., 1991. The fractal dimension of lichens and the distribution of arthropod body lengths. *Functional Ecology*, 5: 457-460.
- STATSOFT, I., 2001. *STATISTICA* (data analysis software system), 6.0 ed. StatSoft Inc. Tulsa, Oklahoma.
- TELLERÍA, J. L., 1986. *Manual para el Censo de los Vertebrados Terrestres*. Raíces. Madrid. 278 pp.
- TELLERÍA, J. L. & CARRASCAL, L. M., 1994. Weight-density relationships between and within bird communities. Implications of niche space and vegetation structure. *American Naturalist*, 141: 1083-1092.

- TELLERÍA, J. L., SANTOS, T., ALVAREZ, G. & SÁEZ-ROYUELA, C., 1988. *Avifauna de los campos de cereales del interior de España*. Monografías de la S.E.O., 2. Madrid: 73-317.
- TUCKER, G. M. & HEATH, M.F., 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. (Birdlife Conservation Series no. 3). Birdlife International. Cambridge. 600 pp.
- URIOS, V., ESCOBAR, J. V. PARDO, R. & GÓMEZ, J. A., 1991. *Atlas de las aves nidificantes de la comunidad valenciana*. Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura i Pesca. Valencia. 428 pp.
- VELASCO, T. & BLANCO, G., 2001. Avifauna nidificante en los sotos fluviales de la Comunidad de Madrid. *Anuario Ornitológico de Madrid*, 2000: 56-67.
- WILLIAMSON, M., 1989. Natural extinction on islands. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 325: 457-468.

Apéndice 1.— Parámetros descriptores de la distribución y abundancia de 114 especies de Aves durante el periodo reproductor (Mayo-Junio). UTMIB: número de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en el sector español de la Península Ibérica (de un total de 5575 cuadrículas seleccionadas; datos obtenidos de Martí & del Moral, 2003). UTMCM: número de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en el entorno de la Comunidad de Madrid (de un total de 108 cuadrículas seleccionadas; datos obtenidos de Martí & del Moral, 2003, del Anuario Ornitológico de Madrid y de observaciones personales). Latitud (LAT) y Longitud (LONG) del baricentro de distribución peninsular de las especies. DIST: distancia euclídea (medida en grados sexagesimales) entre el baricentro de distribución peninsular de cada especie y el centro geográfico de la Comunidad Autónoma de Madrid (40°32' N, -3°48' [Oeste]). PESO: masa corporal en gramos. ICE: Índice de la complejidad estructural media de los hábitats ocupados por las especies en el Centro de España (rango: 1-medios casi o totalmente desprovistos de cubierta vegetal; 2-medios herbáceos; 3-medios arbustivos; 4-formaciones arboladas abiertas con árboles que en promedio no superan los 6 m de altura; 5-bosques densos). AMHAB: amplitud de hábitat (considerando la ocupación potencial de 28 formaciones ambientales distintas; rango: 0.04-mínima a 1-máxima). DMAX3: promedio de las tres densidades ecológicas máximas medidas en 28 formaciones ambientales diferentes (expresada en aves / 10 ha). Para más detalles, véase el Material y Métodos.

Appendix 1.— Descriptive parameters of the distribution and abundance of 114 bird species during the breeding period (May-June) in Madrid and in the Iberian Peninsula. UTMIB: number of occupied 10x10 km UTM squares in the peninsular Spain (out of a total of 5575 selected squares; data from Martí & del Moral, 2003). UTMCM: number of occupied 10x10 km UTM squares around Comunidad de Madrid (out of a total of 108 selected squares; data from Martí & del Moral, 2003, the Ornithological Yearbook of Madrid and personal observations). Latitude (LAT) and longitude (LONG) of the centroid of distribution range of the species in the Iberian Peninsula. DIST: Euclidean distance (in sexagesimal degrees) between the centroid of the distribution range of each species in the Iberian Peninsula and the geographical centroid of Comunidad de Madrid (40°32' North, -3°48' West). PESO-WEIGHT: body mass in grams. ICE: average structural complexity index of the occupied habitats in Central Spain (range: 1-habitats with almost no vegetation cover; 2-grasslands; 3-shrubby habitats; 4-sparsely forested areas with trees averaging less than 6 m; 5-dense forests). AMHAB: habitat breadth (considering the distribution in 28 different habitats; range: 0.04 [minimum breadth] to 1 [maximum]). DMAX3: average of the three maximum ecological densities measured in 28 different habitats (in birds / 10 ha). See Methods for more details.

	UTMIB	UTMCM	LAT	LONG	DIST	PESO	ICE	AMHAB	DMAX3
Abejaruco Común	3945	103	39.83	-3.29	0.79	52.4	3.1	0.11	5.11
Abubilla	4596	107	40.07	-3.42	0.51	68.6	3.2	0.25	2.20
Acentor Alpino	202	6	42.49	-2.52	2.32	37.5	1.6	0.06	0.06
Acentor Común	1443	28	42.39	-4.49	2.05	19.3	3.0	0.17	8.29
Agateador Común	3986	95	40.68	-3.72	0.18	8.3	4.3	0.24	4.17
Alcaraván Común	2162	76	39.80	-3.25	0.83	410.0	1.2	0.05	0.05
Alcaudón Común	3734	103	39.65	-3.58	0.86	30.5	3.7	0.24	0.83
Alcaudón Dorsirrojo	1104	12	42.58	-3.83	2.08	31.0	3.0	0.07	0.57
Alcaudón Real	3397	100	40.05	-3.54	0.48	63.5	2.6	0.18	1.08
Alondra Común	2918	50	41.27	-3.68	0.77	38.0	2.4	0.26	2.69
Alzacola	407	3	37.82	-3.57	2.69	23.5	3.5	0.07	0.20
Arrendajo	3415	56	40.83	-3.76	0.34	174.0	4.3	0.21	0.83
Avión Común	4723	106	40.44	-3.57	0.14	19.6	2.0	0.11	6.03
Avión Roquero	2785	45	40.47	-3.16	0.54	23.8	1.9	0.05	1.14
Avutarda Común	496	25	40.05	-4.37	0.81	6208.0	1.7	0.08	0.22
Bisbita Alpino	440	9	42.67	-3.35	2.20	24.9	2.4	0.07	0.84
Bisbita Arbóreo	1297	17	42.57	-4.42	2.19	22.5	4.6	0.07	0.20
Bisbita Campestre	2038	35	41.03	-2.82	1.02	23.5	2.2	0.17	0.53
Buitrón	2542	72	40.09	-3.60	0.42	8.9	2.5	0.10	0.90
Calandria	2035	54	40.07	-3.65	0.43	65.0	2.1	0.09	2.28
Carbonero Común	5099	103	40.44	-3.56	0.15	16.8	3.9	0.28	6.77
Carbonero Garrapinos	2566	48	41.21	-3.33	0.80	9.9	4.9	0.08	7.23
Carraca	803	34	39.06	-3.72	1.44	132.5	2.3	0.16	0.05
Carricero Común	1587	54	40.08	-3.26	0.61	12.5	2.6	0.04	2.03
Carricero Tordal	1244	45	40.39	-3.12	0.60	31.0	2.6	0.05	1.18
Chochín	3768	73	40.92	-3.66	0.42	8.8	4.0	0.35	2.20
Chova Piquirroja	1815	40	40.83	-2.65	1.10	275.0	1.0	0.08	0.34
Codorniz Común	3722	95	40.60	-3.57	0.16	101.4	2.4	0.16	0.37
Cogujada Común	3974	102	39.92	-3.41	0.64	41.4	2.7	0.16	2.77
Cogujada Montesina	2998	80	39.73	-3.20	0.92	36.8	2.6	0.16	1.98
Colirrojo Real	508	4	41.60	-4.31	1.26	14.5	5.0	0.04	0.02
Colirrojo Tizón	3381	72	41.15	-3.64	0.66	16.5	2.1	0.15	1.12
Collalba Gris	2390	54	41.11	-3.07	0.88	24.4	2.8	0.13	1.95
Collalba Negra	1240	47	39.04	-2.40	1.95	38.0	2.0	0.04	0.02
Collalba Rubia	2961	90	39.63	-3.16	1.03	17.9	2.9	0.16	1.08

	UTMIB	UTMCAM	LAT	LONG	DIST	PESO	ICE	AMHAB	DMAX3
Corneja Negra	3762	76	40.75	-3.60	0.27	570.0	3.7	0.14	1.12
Críalo	1431	85	39.85	-3.36	0.73	155.0	4.0	0.04	0.14
Cuco	4478	92	40.59	-3.57	0.15	110.8	3.3	0.14	0.82
Cuervo	3249	68	41.47	-3.50	0.99	1250.0	3.7	0.08	0.05
Curruca Cabecinegra	3167	91	39.47	-3.23	1.13	11.2	3.9	0.17	1.87
Curruca Capirotada	3511	86	40.99	-3.74	0.49	22.3	3.7	0.21	4.55
Curruca Carrasqueña	2653	72	40.51	-3.02	0.69	9.5	3.7	0.21	3.32
Curruca Mirlona	1467	40	40.11	-2.71	1.07	22.0	3.7	0.09	0.38
Curruca Mosquitera	1620	28	41.94	-3.28	1.50	18.1	4.0	0.13	1.48
Curruca Rabilarga	3599	88	40.58	-3.59	0.14	10.5	3.2	0.15	3.38
Curruca Tomillera	1272	45	39.70	-2.72	1.26	9.5	1.0	0.04	0.10
Curruca Zarcera	1760	37	41.42	-4.23	1.06	14.8	3.5	0.14	1.77
Escribano Hortelano	1075	26	41.63	-3.01	1.32	23.5	3.3	0.13	1.27
Escribano Montesino	3284	59	40.71	-3.56	0.25	23.5	3.6	0.16	4.11
Escribano Soteño	3522	67	40.86	-3.33	0.52	25.5	3.6	0.22	1.40
Estornino Negro	4808	107	40.25	-3.83	0.28	88.0	2.9	0.22	11.41
Ganga Común	417	12	39.91	-3.20	0.77	240.0	1.5	0.07	0.55
Golondrina Común	5273	107	40.37	-3.62	0.16	18.7	1.9	0.08	5.74
Golondrina Dáurica	2068	72	38.95	-4.62	1.80	22.3	3.5	0.04	0.04
Gorrión Chillón	3015	88	40.43	-2.96	0.74	31.0	1.9	0.12	1.78
Gorrión Doméstico	5316	107	40.36	-3.58	0.18	28.0	2.1	0.15	76.04
Gorrión Molinero	2957	105	40.79	-3.27	0.51	22.0	2.8	0.16	3.58
Gorrión Moruno	599	32	39.25	-5.17	1.93	27.0	4.0	0.04	1.38
Grajilla	2563	100	40.15	-3.45	0.43	240.0	3.3	0.08	2.24
Herrerillo Capuchino	2515	49	40.85	-3.26	0.56	10.5	4.8	0.12	3.02
Herrerillo Común	4343	103	40.61	-3.94	0.26	11.3	3.9	0.26	5.58
Jilguero	5175	107	40.33	-3.51	0.25	16.0	3.5	0.23	1.21
Lavandera Blanca	3998	93	40.88	-3.47	0.44	21.0	2.4	0.11	0.54
Lavandera Boyera	1470	41	40.95	-4.21	0.68	16.3	3.0	0.14	0.64
Lavandera Cascadeña	2535	58	41.03	-3.71	0.53	18.0	3.5	0.22	0.29
Lúgano	83	3	42.07	-3.03	1.70	13.2	5.0	0.04	0.40
Martín Pescador	1729	43	40.46	-4.05	0.35	42.5	3.7	0.05	0.18
Mirlo Acuático	1061	25	41.89	-3.97	1.41	62.0	4.0	0.04	0.00
Mirlo Común	5230	105	40.42	-3.56	0.16	86.1	3.4	0.36	10.55
Mito	3680	88	40.86	-3.47	0.42	7.5	3.6	0.24	2.08
Mosquitero Común	2397	34	41.89	-4.16	1.46	7.7	3.3	0.13	0.22
Mosquitero Papialbo	2508	51	40.95	-2.80	1.00	8.1	4.2	0.21	4.49
Oropéndola	3897	102	40.34	-3.50	0.26	70.0	3.5	0.11	3.03
Ortega	797	22	40.09	-3.37	0.52	475.0	1.5	0.07	0.28
Pájaro Moscón	619	49	41.11	-2.53	1.32	10.0	2.9	0.06	0.55
Paloma Bravía/doméstica	4490	164	40.25	-3.57	0.29	270.0	2.5	0.11	4.78
Paloma Torcaz	4915	107	40.53	-3.56	0.14	507.0	3.6	0.31	3.01
Paloma Zurita	1559	90	41.01	-2.47	1.33	295.0	3.3	0.08	0.04
Papamoscas Cerrojillo	417	23	40.92	-3.36	0.54	12.5	5.0	0.09	0.32
Papamoscas Gris	2121	26	40.03	-2.12	1.64	15.0	3.8	0.05	0.08
Pardillo Común	4930	106	40.48	-3.63	0.07	17.6	2.7	0.29	3.32
Pechiazul	102	17	41.75	-5.09	1.87	18.3	3.0	0.06	0.50
Perdiz Roja	4734	106	40.18	-3.49	0.38	477.5	2.9	0.35	0.44
Petirrojo	3092	61	41.26	-3.70	0.76	16.7	4.3	0.28	6.74
Pico Menor	354	10	41.66	-3.64	1.16	20.0	4.5	0.11	0.50
Pico Picapinos	3142	73	41.06	-3.93	0.61	74.4	4.8	0.19	0.49
Picogordo	629	42	39.78	-4.37	0.99	56.5	4.2	0.06	0.15
Pinzón Vulgar	4578	94	40.57	-3.77	0.10	23.0	4.3	0.29	13.03
Piquituerto Común	1153	36	40.24	-1.70	2.01	39.2	5.0	0.04	2.96
Pito Real	4347	107	40.66	-3.48	0.27	175.5	3.5	0.22	1.36
Rabilargo	1299	51	39.40	-5.22	1.88	72.0	3.8	0.12	3.18
Reyezuelo Listado	2415	47	41.49	-3.24	1.09	5.3	4.1	0.20	1.98
Reyezuelo Sencillo	376	22	42.42	-2.79	2.12	5.5	5.0	0.06	5.37
Roquero Rojo	1011	28	41.34	-2.55	1.42	52.5	2.8	0.15	0.31
Roquero Solitario	1915	41	39.69	-2.75	1.25	56.5	2.3	0.06	0.26
Ruiseñor Bastardo	3410	99	40.47	-3.39	0.31	13.3	3.0	0.11	2.37
Ruiseñor Común	4201	107	40.22	-3.25	0.53	20.2	3.6	0.25	6.78
Sisón	1245	65	39.89	-3.88	0.63	775.0	2.0	0.04	0.06
Tarabilla Común	4714	92	40.56	-3.69	0.06	15.2	2.8	0.31	2.11
Tarabilla Norteña	329	12	42.43	-3.94	1.94	16.7	3.5	0.06	0.08
Terrera Común	2136	51	40.01	-3.22	0.68	22.3	1.7	0.10	1.91
Torcecuello	1744	29	41.12	-2.48	1.37	37.5	3.5	0.06	0.60

	UTMIB	UTMCAM	LAT	LONG	DIST	PESO	ICE	AMHAB	DMAX3
Tórtola Común	4395	103	40.23	-3.56	0.30	144.0	3.5	0.12	2.74
Tórtola Turca	2141	64	40.36	-3.53	0.21	188.0	2.2	0.11	5.11
Totovía	3481	82	40.52	-3.63	0.07	26.1	3.7	0.23	3.53
Trepador Azul	1706	40	40.92	-4.00	0.52	23.4	5.0	0.09	1.67
Triguero	4580	107	40.16	-3.44	0.43	43.0	2.4	0.18	6.96
Urraca	4290	105	40.74	-3.49	0.32	225.0	3.0	0.25	10.21
Verdecillo	5217	107	40.40	-3.59	0.15	11.5	3.3	0.41	9.46
Verderón Común	4889	106	40.39	-3.53	0.20	26.5	2.7	0.15	5.43
Verderón Serrano	407	26	41.99	-1.71	2.49	12.5	5.0	0.05	5.24
Zarcero Común	3821	104	40.56	-3.69	0.06	11.0	3.3	0.30	2.37
Zorzal Charlo	3369	73	40.73	-3.47	0.32	119.2	4.4	0.25	1.33
Zorzal Común	1665	17	42.22	-3.75	1.72	70.0	5.0	0.07	0.02

Apéndice 2.— Situación de 114 especies de aves en los dos primeros factores (PC1 y PC2) del análisis de las componentes principales de la Tabla 1. El primer factor (PC1; 39,3% de la varianza) se asocia positivamente con la extensión del área de distribución de las especies en la Península Ibérica y en Madrid, con la densidad ecológica máxima, y con la amplitud de hábitat. La segunda componente (PC2; 12,9% de la varianza) se relaciona negativamente con la talla corporal y positivamente con densidad ecológica máxima. RAREZA: índice sintético de rareza que combina la posición de las especies en los factores PC1 y PC2. Se proporcionan los nombres científicos y los acrónimos identificativos de las especies, utilizados en las Figuras 4, 5 y 6. Para más detalles, véase el Material y Métodos.

Appendix 2.— Location of 114 bird species in the two Principal Component Axis of Table 1 (PC1 and PC2). The first axis (PC1; explaining 39.3% of variance) is positively associated with the extent of the distribution range in the Iberian Peninsula and in Madrid, with the maximum ecological density and the habitat breadth in Central Spain. The second axis (PC2; 12.9%) is associated negatively with body size and positively with the maximum ecological density. RAREZA/RARITY: synthetic index of rarity, combining the factor scores of the species in PC1 and PC2. We give the scientific names along with their acronyms (used in Figures 4, 5, and 6). See Methods for more details.

		PC1	PC2	RAREZA
Abejaruco Común	<i>Merops apiaster</i>	0.5	0.2	0.33
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	1.1	-0.4	0.25
Acentor Alpino	<i>Prunella collaris</i>	-1.7	-0.2	0.74
Acentor Común	<i>Prunella modularis</i>	-0.5	1.2	0.46
Agateador Común	<i>Certhia brachydactyla</i>	1.1	0.9	0.19
Alcaraván Común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	-0.6	-1.9	0.63
Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>	0.6	0.0	0.33
Alcaudón Dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	-1.2	0.3	0.63
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	0.6	-0.4	0.35
Alondra Común	<i>Alauda arvensis</i>	0.5	0.2	0.33
Alzacola	<i>Cercotrichas galactotes</i>	-2.3	1.0	0.78
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	0.6	-1.4	0.40
Avión Común	<i>Delichon urbica</i>	0.9	0.8	0.23
Avión Roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-0.3	0.5	0.46
Avutarda Común	<i>Otis tarda</i>	-0.9	-3.2	0.75
Bisbita Alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	-1.3	0.6	0.63
Bisbita Arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	-1.3	0.1	0.66
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>	-0.3	0.3	0.47
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-0.1	1.1	0.40
Calandria	<i>Melanocorypha calandria</i>	-0.2	0.1	0.46
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	1.5	0.6	0.14
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>	0.0	1.1	0.38
Carraca	<i>Coracias garrulus</i>	-1.2	-0.9	0.69
Carricero Común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-0.5	1.1	0.47
Carricero Tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-0.6	0.4	0.52
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1.1	0.8	0.20
Chova Piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	-0.6	-1.2	0.60
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	0.6	-1.1	0.37
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	0.6	0.2	0.31

			PC1	PC2	RAREZA
Cogujada Montesina	<i>Galerida theklae</i>		0.2	0.3	0.38
Colirrojo Real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Phopho	-1.7	-0.3	0.74
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>		0.3	0.6	0.35
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>		0.0	0.5	0.41
Collalba Negra	<i>Oenanthe leucura</i>	Oenleu	-1.7	-0.3	0.75
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>		0.1	0.6	0.39
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>		0.7	-2.1	0.42
Críalo	<i>Clamator glandarius</i>	Clagla	-0.6	-1.4	0.60
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>		0.8	-1.1	0.34
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corcrx	-0.1	-3.2	0.61
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>		0.1	1.0	0.36
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>		0.8	0.4	0.27
Curruca Carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>		0.4	1.0	0.31
Curruca Mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	Sylhor	-0.8	0.2	0.55
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>		-0.5	0.6	0.49
Curruca Rabilarga	<i>Sylvia undata</i>		0.7	0.9	0.27
Curruca Tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sylcon	-1.3	1.0	0.61
Curruca Zarcera	<i>Sylvia communis</i>		-0.4	0.9	0.46
Escribano Hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	Embhorr	-0.6	0.4	0.52
Escribano Montesino	<i>Emberiza cia</i>		0.5	0.5	0.32
Escribano Soteno	<i>Emberiza cirius</i>		0.6	0.1	0.32
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>		1.4	-0.2	0.20
Ganga Común	<i>Pterocles alchata</i>	Ptealc	-1.0	-0.8	0.65
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>		0.9	0.8	0.23
Golondrina Dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	Hirdau	-1.4	0.2	0.67
Gorrion Chillón	<i>Petronia petronia</i>		0.2	0.3	0.37
Gorrion Doméstico	<i>Passer domesticus</i>		1.4	1.1	0.12
Gorrion Molinero	<i>Passer montanus</i>		0.7	0.5	0.29
Gorrion Moruno	<i>Passer hispaniolensis</i>	Pashis	-1.6	1.0	0.66
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>		0.3	-1.2	0.43
Herrerillo Capuchino	<i>Parus cristatus</i>		0.0	0.9	0.38
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>		1.3	0.8	0.17
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>		1.2	0.3	0.21
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>		0.4	0.1	0.35
Lavandera Boyera	<i>Motacilla flava</i>		-0.4	0.6	0.48
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>		0.1	0.0	0.40
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	Carspi	-1.4	0.5	0.66
Martín Pescador	<i>Alcedo atthis</i>	Alcatt	-0.6	-0.5	0.56
Mirlo Acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	Cincin	-1.5	-1.6	0.78
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>		1.9	-0.4	0.11
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>		0.8	0.9	0.24
Mosquitero Común	<i>Phylloscopus collybita/brehmii</i>	Phycol	-0.7	0.8	0.51
Mosquitero Papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>		0.2	1.2	0.33
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>		0.7	-0.4	0.33
Ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	Pteori	-0.8	-1.6	0.65
Pájaro Moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	Rempen	-0.9	0.9	0.55
Paloma Bravía / Doméstica	<i>Columba livia / domestica</i>		1.3	-1.2	0.26
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>		1.7	-1.9	0.23
Paloma Zurita	<i>Columba oenas</i>	Coloen	-0.5	-2.2	0.63
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Fichyp	-0.8	0.3	0.56
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	Musstr	-1.2	0.2	0.63
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>		1.5	0.5	0.14
Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>	Lussve	-1.5	0.8	0.66
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>		1.5	-2.2	0.28
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>		0.8	0.7	0.26
Pico Menor	<i>Dendrocopos minor</i>	Denmin	-1.0	0.3	0.59
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>		0.4	-1.0	0.41
Picogordo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Coccoc	-1.2	-0.5	0.66
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>		1.5	0.5	0.14
Piquituerto Común	<i>Loxia curvirostra</i>	Loxcur	-1.0	0.3	0.59
Pito Real	<i>Picus viridis</i>		1.2	-1.3	0.29
Rabilargo	<i>Cyanopica cyana</i>	Cyacya	-0.9	0.5	0.57
Reyezuelo Listado	<i>Regulus ignicapillus</i>		0.0	1.3	0.36
Reyezuelo Sencillo	<i>Regulus regulus</i>	Regreg	-1.1	1.7	0.54
Roquero Rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	Monsax	-0.7	-0.4	0.57
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Monsol	-0.9	-0.2	0.60
Ruiseñor Bastardo	<i>Cettia cetti</i>		0.5	0.7	0.31

			PC1	PC2	RAREZA
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>		1.2	0.6	0.19
Sisón	<i>Tetrax tetrax</i>	Tettet	-0.8	-2.4	0.68
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>		1.4	0.5	0.17
Tarabilla Norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	Saxrub	-1.7	-0.1	0.73
Terrera Común	<i>Calandrella brachydactyla</i>		-0.3	0.8	0.44
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	Jyntor	-1.2	-0.8	0.68
Tórtola Común	<i>Streptopelia turtur</i>		0.8	-0.9	0.33
Tórtola Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>		0.3	-0.6	0.42
Totavía	<i>Lullula arborea</i>		0.9	0.2	0.26
Trepador Azul	<i>Sitta europaea</i>		-0.3	0.3	0.47
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>		1.1	0.3	0.23
Urraca	<i>Pica pica</i>		1.5	-1.0	0.22
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>		2.0	0.9	0.04
Verderón Común	<i>Carduelis chloris</i>		1.1	0.4	0.22
Verderón Serrano	<i>Serinus citrinella</i>	Sercit	-1.1	1.1	0.57
Zarcero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>		1.3	0.7	0.18
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>		0.9	-1.1	0.34
Zorzal Común	<i>Turdus philomelos</i>	Turphi	-1.2	-1.4	0.72

Apéndice 3.— Parámetros descriptores de la distribución de 64 especies de Aves durante el periodo reproductor (Mayo-Junio). UTMIB: número de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en el sector español de la Península Ibérica (de un total de 5575 cuadrículas seleccionadas; datos obtenidos de Martí y del Moral 2003). UTM CAM: número de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas en el entorno de la Comunidad de Madrid (de un total de 108 cuadrículas seleccionadas; datos obtenidos de Martí y del Moral 2003, del Anuario Ornitológico de Madrid y de observaciones personales). Latitud (LAT) y Longitud (LONG) del baricentro de distribución peninsular de las especies. PESO: masa corporal en gramos. Además se proporciona su situación en el índice sintético de rareza (RAREZA) predicho por el modelo construido con las 114 especies incluidas en los Apéndices 1 y 2. Para más detalles, véase el Material y Métodos.

Appendix 3.— Descriptive parameters of the distribution and abundance of 64 bird species during the breeding period (May-June). RAREZA/RARITY: predicted value for rarity according to the model built with the 114 species in Appendices 1 and 2. For other acronyms see Appendix 1. See Methods for more details.

	UTMIB	UTM CAM	LAT	LONG	PESO	RAREZA
Abejero Europeo	616	16	42.28	-4.15	850.0	0.78
Agachadiza Común	15	1	41.51	-6.14	100.0	0.77
Aguila Imperial Ibérica	126	23	39.08	-4.88	3075.0	0.86
Aguila Real	1402	27	40.34	-3.07	4475.0	0.75
Aguila-azor Perdicera	762	7	39.06	-3.16	2050.0	0.80
Aguililla Calzada	2330	70	40.34	-3.96	850.0	0.57
Aguilucho Cenizo	1989	43	40.57	-4.53	318.8	0.59
Aguilucho Lagunero Occid.	500	25	40.40	-3.26	600.0	0.76
Aguilucho Pálido	655	16	42.33	-4.40	450.0	0.75
Alcotán Europeo	1550	40	41.48	-3.47	210.0	0.62
Anade Azulón	2927	92	40.34	-3.89	1125.0	0.50
Anade Friso	208	24	39.47	-4.16	737.5	0.80
Andarrios Común	906	50	40.67	-3.58	50.0	0.61
Autillo	3054	99	40.15	-3.03	85.0	0.39
Avefría Europea	321	17	40.02	-4.13	230.0	0.75
Avetorillo Común	332	20	39.53	-3.32	150.0	0.73
Avión Zapador	837	35	41.19	-4.06	15.0	0.59
Avoceta Común	151	5	38.20	-3.78	325.0	0.79
Azor Común	1917	69	40.93	-3.75	937.5	0.61
Búho Campestre	53	3	39.05	-4.30	302.5	0.80
Búho Chico	1212	70	40.69	-2.84	262.5	0.63
Búho Real	1824	76	39.53	-3.15	2200.0	0.64
Buitre Leonado	676	13	40.96	-3.11	9000.0	0.86
Buitre Negro	128	12	39.35	-5.25	9750.0	0.91
Busardo Ratónero	3724	89	40.80	-4.00	825.0	0.42

	UTMIB	UTMCAM	LAT	LONG	PESO	RAREZA
Calamón Común	125	14	38.72	-3.33	787.5	0.82
Cáрабо Común	2415	74	40.84	-3.99	445.0	0.53
Cernícalo Primilla	910	24	39.39	-4.36	152.5	0.68
Cernícalo Vulgar	4439	105	40.41	-3.39	237.5	0.30
Charrán Común	36	1	39.14	-1.16	120.0	0.77
Chocha Perdiz	164	3	42.51	-2.69	335.0	0.80
Chorlitejo Chico	1327	49	39.68	-3.73	40.0	0.57
Chotacabras Gris	1736	43	41.60	-3.37	87.5	0.56
Chotacabras Pardo	1504	72	38.99	-3.70	90.0	0.56
Cigüeña Blanca	1816	80	40.26	-5.01	3250.0	0.65
Cigüeña Negra	445	17	39.46	-5.91	3000.0	0.84
Cigüeñuela Común	723	31	39.25	-3.49	180.0	0.69
Cuchara Común	119	17	39.81	-3.07	600.0	0.81
Culebrera Europea	2435	47	40.46	-3.43	1550.0	0.60
Elanio Común	257	5	39.75	-5.55	225.0	0.77
Escribano Palustre	77	5	40.58	-3.01	18.5	0.69
Focha Común	1013	49	40.13	-3.62	731.3	0.70
Gallineta Común	2544	89	40.14	-3.45	325.8	0.50
Garceta Común	91	6	39.36	-3.43	500.0	0.81
Garcilla Bueyera	117	5	39.14	-3.63	350.0	0.80
Garcilla cangrejera	45	1	39.01	-2.88	275.0	0.80
Garza Imperial	244	17	39.90	-2.67	900.0	0.81
Gavilán Común	2093	43	41.04	-3.52	225.0	0.57
Gaviota Patiamarilla	340	1	40.07	-3.37	1000.0	0.82
Gaviota Reidora	162	5	39.27	-3.91	287.5	0.79
Halcón Peregrino	1736	36	40.76	-3.10	887.5	0.66
Lechuza Común	3085	71	40.46	-3.84	355.0	0.47
Martinete Común	166	13	39.79	-3.79	625.0	0.81
Milano Negro	2302	74	40.84	-4.55	800.0	0.56
Milano Real	1155	48	40.91	-4.26	1012.5	0.70
Mochuelo Común	3764	104	40.07	-3.60	167.5	0.35
Pato Colorado	136	13	41.36	-2.96	1150.0	0.83
Porrón Europeo	169	21	39.31	-3.57	900.0	0.81
Rascón Europeo	755	24	40.62	-3.11	127.5	0.69
Somormujo Lavanco	493	29	40.16	-4.00	975.0	0.78
Vencejo Común	4614	107	40.42	-3.57	43.0	0.22
Vencejo Pálido	615	5	38.02	-3.71	41.5	0.68
Zampullín Común	1260	50	40.32	-3.71	150.0	0.62
Zampullín Cuellinegro	95	10	39.21	-3.40	300.0	0.79